
ELECTROLYTISKA
POLICLINICUM
I
HELSINGFORS



ÜBER DEN

Galvanismus

ALS

chemisches Heilmittel

GEGEN

ÖRTLICHE KRANKHEITEN

VON

Dr. Gustav Crusell.

MIT EINEM SCHREIBEN

von M. Markus

LEIBARZTE IHRER MAJESTÄT DER KAISERIN VON RUSSLAND

ETC. ETC. ETC.

ST. PETERSBURG,

gedruckt bei Karl Kray.

1841.

ZUM DRUCK ERLAUBT,

unter der Bedingung, dass nach Abdruck dieser Abhandlung die gesetzliche Zahl der Exemplare der Censur-Comität eingesandt werde.

St. Petersburg, den 4ten Mai 1841.

Dr. S. Kutorga, Censor.



Geehrtester Herr Doctor.

Ihrem Wunsche gemäss eile ich Ihnen meine unmaassgebliche Meinung über die mir von Ihnen gefälligst mitgetheilten Versuche schriftlich zuzustellen.

Der Galvanismus ist schon bald nach seiner Entdeckung und später vielfach von den Aerzten in Anwendung gebracht worden, aber stets ist auch, trotz aller Wahrschein-

lichkeit für dessen Nutzen in therapeutischer Hinsicht, ja selbst trotz sehr dafür sprechender Erfahrungen, der ärztliche Gebrauch desselben jedesmal bald wieder aufgegeben worden.

Diese Thatsache ist zu allgemein bekannt um weiterer historischer Belege zu bedürfen; sie verdiente aber wohl, dass man nach dem Grunde derselben forsche und zwar um so mehr, da die Anwendung dieses grossen Natur-Agens im Felde der übrigen Naturforschung solche Riesenschritte gemacht hat.

Es dürfte aber, meines Erachtens, der erwähnte Grund hauptsächlich in der Art und Weise zu finden sein, wie die meisten Versuche von den Aerzten unternommen

worden; indem dieselben fast immer, nach vorgefassten Meinungen und zwar beinahe ausschliesslich in sogenannter dynamischer Hinsicht, veranstaltet worden.

Da sich mir aber in Ihren höchst interessanten Versuchen eine einfache, anspruchlose Naturforschung beurkundet und dieselben bloss auf die organische Metamorphose gerichtet sind, so freut es mich, dass Sie dieselben gesammelt herausgeben wollen. Ich hege hiebei die Ueberzeugung dass diese Versuche das erste Glied zu einer gewaltigen Kette nützlicher, ja höchst wichtiger Entdeckungen für die therapeutische Plastik *abgeben werden.*

Genehmigen Sie daher, ich bitte, Hochgeehrtester Herr Doctor, meinen innigsten Dank für die Mittheilung Ihrer gehaltvollen

Arbeit, sowie den aufrichtigsten Wunsch, dass fernere Versuche das Verdienst Ihrer menschenfreundlichen Anstrengungen, bestätigen mögen.

Ich habe die Ehre mit ausgezeichneter Hochachtung zu sein

Ihr

Ergebenster Diener

M. Markus.

Zarskoe Selo,
den 18ten Mai 1841.

ÜBER DEN GALVANISMUS

ALS CHEMISCHES HEILMITTEL

GEGEN ÖRTLICHE KRANKHEITEN.

Vorwort.

Gegenwärtige Schrift enthält den, auf allgemeine und specielle Experimente gegründeten Plan der Erforschung des chemischen Verhältnisses des Galvanismus zu den örtlichen Krankheiten des Menschen, und die wichtigsten Thatsachen, welche der Verfasser selbst zu sammeln Gelegenheit gehabt hat.

Überzeugt dass nur auf experimentalem Wege ausgemittelt werden kann, in wie fern die genannte Naturkraft als chemisches Agens gegen specielle Formen besagter Krankheiten anwendbar sei, hat der Verfasser, Hypothesen vermeidend, nur die Erscheinungen selbst sprechen lassen.

Das Sammeln von Beobachtungen konnte nicht anders, als mit den grössten Schwierigkeiten verbunden sein. Die Anzahl der mit gutem Erfolge gekrönten Heilungsversuche ist darum noch gering. Da aber die constanten Grunderscheinungen mit Zuversicht anzunehmen berechtigen, dass sich das einmal Geschehene in ganz ähnlichen Fällen immer wiederhole, so wird hoffentlich der Werth auch einer kleinen Anzahl Beobachtungen einleuchtend sein.

St. Petersburg, im Mai 1841.

GUSTAV CRUSELL.

I.

ALLGEMEINE ABTHEILUNG.

EINLEITUNG.

§. 1.

Die Mineral - Säuren verhalten sich im Allgemeinen zu der organischen Materie dergestalt, dass sie die Coagulirung derselben zuwege bringen, die organischen Moleculen einander nähern und der Verflüssigung entgegen arbeitend, das Erstarren befördern. Die Alkalien dagegen zeichnen sich durch die Eigenschaft aus, dass sie die Auflösung zuwegebringen, die organischen Moleculen

von einander entfernen und dem Erstarren entgegen wirkend, Verflüssigung verursachen.

§. 2.

Der *eintretende galvanische Strom* = die Anode = der Sauerstoffpol = der positive Pol = der Zinkpol in der erregenden Flüssigkeit = der Zinkpol der alten Voltaischen Säule = der Kupferpol der Gefässapparate ist bei allen physisch-chemischen Erscheinungen ein Säurebilder, d. h. an ihm treten die Phänomene, die einer Säure entsprechen, auf, so wie er demzufolge auf unsern chemischen Sinn, den Geschmack, eine Wirkung verursacht, welche mit der einer Säure übereinstimmend ist. Der *austretende galvanische Strom* = die Kathode = der Wasserstoffpol = der negative Pol = der Kupferpol in der erregenden Flüssigkeit = der Kupferpol der alten Voltaischen Säule = der Zinkpol der Gefässapparate veranlasst die Bildung von Alkali, und verhält sich demzufolge zu dem Geschmack wie ein Alkali.

Anmerkung.

Ausser Kupfer - Zink sind bei dieser Arbeit folgende galvanische Combinationen benutzt: Platina-Zink, Stahl-Zink, Gold-Zink, Silber-Zink.

§. 3.

Da also die Anode sich zum Organismus wie eine Säure verhält, und die Kathode dagegen zu demselben wie ein Alkali, und da die unmittelbare Berührung, die unumgängliche Bedingung der galvanischen Erscheinungen ist, so lässt sich mit Leichtigkeit aus diesen Umständen der folgende Satz herleiten:

Die Anode, unmittelbar mit einem leitenden Theile eines lebenden Organismus verbunden, wirkt auf den besagten Theil, wie eine Säure; die Kathode dagegen unter derselben Bedingung, wie ein Alkali: oder *der lebende Organismus, vermittelst leitender Flächen in die galvanische Kette eingeschaltet, erfährt, da wo der Strom in denselben hineintritt, die consolidirenden Wirkungen einer*

Säure; auf dem Theile dagegen, wo der Strom heraustritt die fluidisirenden Wirkungen eines Alkali.

§. 4.

EXPERIMENTE.

a) Wenn man an einem Theile des Körpers durch blasenziehende Mittel das Oberhäutchen (epidermis) entfernt, und dann eine Platte darauflegt, deren eine Hälfte Zink, und die andere Kupfer ist, so findet sich nach einer kurzen Zeit (die kaum eine halbe Stunde beträgt) unter dem *Zinke* ein sehr consistenter Eiter, unter dem *Kupfer* dagegen eine sehr dünne Feuchtigkeit.

b) Wenn man auf ein Geschwür eine Zinkplatte legt, und darnach diese Platte mit einer Kupferplatte metallisch verbindet, welche auf einem Spanischfliegengeschwür ruht, so findet man spätestens nach ein paar Stunden, dass das Secret des erstge-

nannten Geschwüres, sogar wenn es zuvor sehr dünn und fliessend war, sich nun in einen sehr consistenten Eiter verwandelt hat; wirkt der Apparat noch länger, so bedeckt sich der Eiter der erwähnten Stelle mit einem Häutchen, welches sich zuletzt in einen dicken Schorff verwandelt; im Spanischfliegengeschwüre dagegen trifft man eine dünne wässerige Materie an.

Anmerkung 1.

Bei diesen ersten zwei Experimenten stellt der Organismus selbst die erregende Flüssigkeit dar. Vergl. §. 8. (Beob. b. und c.) und §. 10.

c) Wenn man auf ein dünnfliessendes Geschwür eine Metallscheibe genau und einigermassen fest anlegt, und diese Scheibe, *die Anode*, mit einer kleinen Batterie verbindet, deren Kathode mit einem naheliegenden Körpertheile verbunden ist, so findet sich sehr bald das Secret des Geschwüres mehr consistent als vorher, und wenn der

Apparat lange genug gewirkt hat, ist die Oberfläche des Geschwüres mit einer dünnen Haut überzogen, welche bei noch längerer Einwirkung des Apparats sich in einen dicken Schorff verwandelt. Unter dem Schorff fand ich einige Mal einen guten Eiter.

d.) Wenn man ein Geschwür mit harten und aufgeworfenen Rändern so behandelt, dass man, so bald die Stelle mit einer leitenden Feuchtigkeit benetzt ist, darauf eine Metallscheibe genau anlegt, und diese, *die Kathode,* mit einer Batterie verbindet, deren Anode mit einem andern leitenden Theile des Körpers verbunden ist, so wird man, in den meisten Fällen, innerhalb einer halben Stunde finden, dass die vorher harten und erhabenen Ränder des Geschwüres nun weich und eingesunken sind.

e.) Wenn man in die Harnröhre einen schwachen Strom vermittelst einer unbeöhlten metallischen Sonde *hineinleitet,* so fühlt man alsbald eine sehr schmerzende und zusammen-

ziehende Empfindung in dem genannten Theile. (Vergleiche §. 10. Beob. c.)

f.) Wenn man auf dieselbe Weise einen schwachen Strom aus der Harnröhre *herausleitet*, so hat man gewöhnlich daselbst ein Gefühl von Kälte, darnach ein Gefühl, welches ein Fliessen andeutet, und nachdem man die in die Harnröhre hineingebrachte Sonde herausgenommen hat, zeigt sich eine dünnfliessende Feuchtigkeit, deren Herausfliessen eine kurze Zeit nach dem Versuche fortfährt.

g.) Wenn man vermittelst Kupferdrähte, durch ein frisches Hühnerei den galvanischen Strom einer kleinen zusammengesetzten Batterie leitet, so findet man nach einigen Stunden, wenn man das Ei öffnet, an dem Ende des Eies, wo der Strom *hineinging*, erstens, den Kupferdraht oxidirt und zum Theil angefressen, zweitens, das Eiweis, rund um den Kupferdraht, dick und undurchsichtig, drittens, am Ende des Kup-

ferdrahtes, wenn dieser bis in das Gelbe hineingedrungen ist, einen weisslichen Fleck, so wie auch alle Theile des Eies, welche den Draht umgeben, gleichsam im Begriff sich zu dem erwähnten weisslichen Fleck zusammenzudrängen; an dem andern Ende aber, oder da wo der Strom *herausging*, erstens, den Kupferdraht rein und blank wie vorher, zweitens, das Eiweis rund um den Kupferdraht dünn und wie klares Wasser durchsichtig, und drittens, an der Oberfläche der klaren Flüssigkeit eine Menge Gasblasen (Wasserstoff).

h.) Wenn man in das Auge eines lebenden Thieres, vermittelst einer durch die Hornhaut hineingesteckten Nadel, den galvanischen Strom einer kleinen zusammengesetzten Batterie *hineinleitet*, so entsteht, nachdem der Strom eine halbe oder ganze Minute, oder auch länger, je nach der Stärke der Batterie, gewirkt hat, oft sogleich, oder doch spätestens nach einigen Tagen, eine Trübung der Pupille, zuweilen verbunden mit theil-

weisem Gerinnen der wässerigen Feuchtigkeit. (Vergl. §. 4. Anmerk. 4.)

i.) Wenn man auf dieselbe Art aus dem Auge einen galvanischen Strom *herausleitet,* so entsteht sogleich eine starke Entwickelung von Gasblasen, und im Fall das Auge vorher der Einwirkung des eintretenden Stromes ausgesetzt war, gewöhnlich eine deutliche Verminderung der Trübung und des Coagulum, welche beide, wenn nämlich der Versuch von keiner bedeutenderen Entzündung begleitet wird, innerhalb ein paar Wochen beinahe vollkommen verschwinden. (Vergleiche §. 4. das Beispiel).

Anmerkung 2.

Werden galvanische Ströme vermittelst Platina-Electhroden durch Muskelfleisch und Blut geleitet, so ergeben sich Resultate, die mit den oben erwähnten vollkommen übereinstimmen. Wird das Eiweis aber, vermittelst Electhroden eben genannter Art galvanisch behandelt, so fallen die Resultate etwas anders aus.

Anmerkung 3.

Die mit der *Anode* behandelten Secrete und organischen Stoffe färben das Lackmuspapier *roth*, die mit der *Kathode* behandelten machen das durch Säure geröthete Lackmuspapier wieder *blau*.

Anmerkung 4.

Die Versuche an Thieraugen sind sehr oft mit bedeutenden Schwierigkeiten verbunden. Denn nach sehr schwacher Einwirkung des eintretenden Stromes erfolgt zuweilen keine Trübung der Pupille, und nach zu starker, geht das Auge oft gänzlich verloren. Doch gelingt es nicht selten, wenn die Versuche mit Vorsicht gemacht werden, vermittelst des *eintretenden* Stromes Blindheit hervorzubringen und dieselbe durch den *austretenden* Strom wieder aufzuheben.

Beispiel.

Ein Kaninchen, an dessen Augen ich einige Wochen vorher mit der Anode experimentirt hatte, wurde im Anfange des Januar

Monats, dieses Jahres, von mir, in Gesellschaft mit dem Hrn. Professor Karawajeff vorgenommen. Wir fanden das Thier völlig blind, beide Pupillen gänzlich trübe und die wässerige Feuchtigkeit sogar, an beiden Seiten zum grössten Theile coagulirt. Eine in das Hinterbein des Thieres eingestochene Nadel wurde mit dem Kupferpole eines 4 paarigen kleinen Becherapparats verbunden und darauf eine durch die Hornhaut des rechten Auges eingeführte feine Staarnadel mit dem Zinkpole desselben Becherapparats metallisch verbunden. Bei der also geschehenen Schliessung bemerkte ich, das Thierchen in den Händen haltend, bei demselben eine Erschütterung und sich im Auge entwickelnde Gasblasen. Der Apparat wurde ungefähr eine Minute in Wirksamkeit gelassen. Acht Tage nach dem beschriebenen Experimente fanden wir das Thier sehend, die Pupille des rechten Auges, ausgenommen eine schmale, kurze, am inneren Pupillarrande gelegene Stelle, welche weiss war,

vollkommen rein, und das Auge überhaupt ganz gesund. Das linke Auge war in demselben Zustande wie vorher. Mehrere Wochen später, als das Thier wieder untersucht wurde, war alles in demselben Zustande, wie eben erzählt worden ist.

FOLGERUNGEN.

§. 5.

Aus dem oben Angeführten geht hervor, dass die Anwendung der consolidirenden Anode *gefährlicher*, die der fluidisirenden Kathode dagegen viel *milder*, und daher letztere bei allen denjenigen örtlichen Krankheiten mit Vorsicht zu versuchen sei, wo *Verhärtung* oder *abnorme Consolidirung* die Ursache des Uebels ist *).

---

*) Vergl. meine Aufsätze in Froriep's Notizen für das Jahr 1839: » Ueber Auflösung der Harnröhrenstricturen durch Galvanismus « und » Ueber Exulceration und deren Behandlung. «

Anmerkung.

Weil die bis jetzt mit der Anode gemachten Heilungsversuche, höchstens bei Geschwüren, einen nützlichen Gebrauch derselben versprechen, werden die folgenden Blätter sich nur auf die Anwendung der Kathode beziehen.

§. 6.

Da mehrere der oben erwähnten Experimente zeigen, dass zur Hervorbringung materieller Veränderungen kaum ein so starker Strom nothwendig ist, dass dieser von dem zu behandelnden Subjecte in der Form einer Erschütterung, oder mit Schmerzen wahrgenommen werde, ist es sehr zweckmässig bei der Anstellung galvanischer Heilungsversuche einen empfindlichen Multiplicator oder Galvanometer einzuschalten, theils um die Wirklichkeit des Stromes zu bestätigen, theils um die Stärke desselben zu erfahren.

§. 7.

Weil eine stärkere Einwirkung der Kathode, eben so leicht wie die im concentrirten Zustande angewandten reinen Alkalien, Entzündung bewirken kann, so ist dic galvanische Behandlung von Entzündung contraindicirt, und Antiphlogose (vorzüglich Eisumschläge) das wahre Corrigens derselben.

II.

SPECIELLE ABTHEILUNG.

§. 8.

ANWENDUNG DES GALVANISMUS BEI KRANKHEITEN DES AUGES.

a.) *Trübung der Hornhaut* (Leucoma). Da Gerinnung von Lymphe zwischen den Lamellen der Hornhaut die Ursache des Leukoms ist, muss die auflösende Eigenschaft der Kathode bei demselben sehr oft nützlich sein. Hier wird der Strom folgendermaassen aus dem kranken Theile geleitet. Eine

kleine, mit einem Hefte versehene, Platinaplatte (Fig. 1.) wird an der getrübten Stelle gehalten, und mit einem in den Mund des Kranken gebrachten Zinkstreifen metallisch verbunden. Diese Vorrichtung kann man verstärken, indem man, nach Eröffnung des Schliessungsbogens, die Platinaplatte mit der Zinkplatte, und den Zinkstreifen mit der Kupferplatte eines einfachen Becherapparats verbindet. Vergl. ebenfalls §. 8. Beobachtung a.

b.) Verwachsung der Regenbogenhaut (Synechia).

c.) Verschliessung der Pupille durch ein Exudat (Synizesis).

d.) Trübung des Linsensystems (Cataracta.)

Meine Versuche an Thieraugen machen es höchst wahrscheinlich, dass der schwache galvanische Strom, welchen das Auge vertragen kann, vermittelst einer durch die Hornhaut hineingebrachten Nadel herausgeleitet,

frisch entstandene Trübungen des Linsensystems, mit Beibehaltung der Integrität desselben, heben kann. Eben so möchte er viel leisten gegen nicht veraltete exudative Verschliessungen der Pupille und Verwachsungen der Regenbogenhaut. Bei reifen Staaren wird der Galvanismus in Fällen wichtig werden, wo die rein operativen Verfahrungsarten ohne Erfolg geblieben sind (§. 8. Beob. b.), so wie in Fällen, wo die Umstände keine gute Prognose für genannte Methoden gestatten (§. 8. Beobachtung c.), und die eben citirten Beobachtungen berechtigen zur Wiederholung folgendes Verfahrens, welches auch den Vortheil hat, dass die dazu gegörige manuelle Fertigkeit sehr leicht zu erwerben sei.

Eine stählerne Staarnadel nach Erweiterung der Pupille, mittelst Belladonna, durch die Hornhaut in die Linse geführt, wird mit einem in den Mund des Patienten gesteckten Zinkstreifen metallisch verbunden, und die

so entstandene galvanische Kette eine kleine Weile in Wirksamkeit gelassen. So bald die Linse geborsten ist, zerschneidet man die Linsenkapsel, mit der noch in derselben befindlichen Staarnadel, worauf die Operation, welche den Zweck hat die Kapsel durchsichtig und die Linse sowohl durch mechanische Vertheilung als chemische Veränderung resorbirbar zu machen, beendigt wird. Nachher wendet man nöthige Antiphlogose und, wenn Zufälle es erfordern und sonstige Umstände es erlauben, vor Allem Eisumschläge an.

Anmerkung 1.

Die einfache galvanische Kette, in welcher der Organismus die erregende Flüssigkeit ist (Vergl. §. 4. a und b), scheint hier, wie in einigen anderen Krankheiten, bei denen ich praktische Versuche angestellt habe, sehr vortheilhaft zu sein. Denn die beiden Versuche (§. 8. Beob. b. den 11. November 1840 und Beob. c. den 26. März 1841), in denen

derselbe in Anwendung kam, waren von keiner Entzündung begleitet. Fast in allen Fällen aber, wo eigentliche Batterien angewandt wurden, entstanden Entzündungen, die zuweilen sehr bedeutend waren. Will man also hier, wie eben unter dem Leukome angeführt worden ist, genannte einfache (Stahl-Zink-)Kette mit einem andern galvanischen Paare verstärken, so ist hinsichtlich der Grösse desselben, viele Vorsicht zu beobachten.

Anmerkung 2.

Gegen den grünen Staar (Glaucoma) wird der Galvanismus wahrscheinlich nicht mehr als andere Mittel ausrichten können.

Beobachtung a.

Matts Winter, Soldat bei der früheren Sawolax Brigade, welcher in dem Treffen bei Pulkila, den 4. Mai 1808, eine Verwundung im Gesichte und darauf Schmerzen im linken Auge erhalten hatte, und seit besagter Zeit, blind auf demselben gewesen

war, erschien bei mir den 8. Juli 1839. Bei angestellter Untersuchung wurden folgende Abweichungen vom normalen Zustande bemerkt. Ein schmutziges, dünnes, häufiges Secret, welches, nach Aussage des Patienten, beim Schlafen, das Auge immer festklebte; auf dem sichtbaren Theile des Augapfels eine schwarzgraue Haut ohne Spur einer Grenze zwischen dem Weissen des Auges und der Hornhaut; die Grösse des kranken Augapfels kleiner, als die des gesunden; in der Mitte der sichtbaren Fläche des kranken Augapfels eine erhöhte Narbe. Nachdem der Kranke sich auf den Rücken gelegt hatte, liess ich die Augenlieder aufziehen, worauf die, auf diese Art, gebildete Tasche mit einer sehr schwachen Salmiaksolution gefüllt wurde. Jetzt wurde besagte Solution mit dem Kupferpole einer kleinen, elfpaarigen Voltaischen Säule in metallische Verbindung gebracht, deren Zinkpol mit einem in den Mund des Kranken gesteckten Metalldrahte verbunden

war. Hierbei fühlte Patient eine kleine Erschütterung. Nachdem der galvanische Strom eine kurze Zeit gewirkt hatte, wurde der Apparat weggenommen. Es fand sich, dass das Auge jetzt folgendes Aussehen hatte. Die Bindehaut gelind geröthet; deutlich sichtbare Grenze zwischen dem Weissen des Auges und der Hornhaut, welche beide fast ein normales Aussehen erlangt hatten, ausser dass die Narbe auf der letztern noch da war; auf der äusseren und auf der inneren Seite deutlich sichtbare Zusammenwachsung der Regenbogenhaut und der Hornhaut. Der Kranke legte nun die Hand vor das gesunde Auge, und rief dabei mit Verwunderung aus, dass er jetzt mit dem kranken Auge Licht und Dunkel unterscheiden könne. Den Tag darauf war die Röthung der Bindehaut gänzlich verschwunden und das Aussehen des Auges im Übrigen gerade so, wie gleich nach dem galvanischen Versuche. Ausserdem war das Auge, beim Erwachen des Kranken nicht festgeklebt und die Lichtempfindungen eben

so deutlich wie bald nach dem Versuche. Acht Tage darauf wurde der Kranke wieder untersucht, und die bewirkte Besserung fand noch statt. Der Kranke verliess nun meinen damaligen Aufenthaltsort (Helsingfors).

Anmerkung 3.

Der galvanische Strom, durch eine schwache Salmiakauflösung aus der trüben Hornhaut geleitet, verursachte also eine deutliche Aufhellung dieser festen Haut. Um so leichter muss er bei Verdunkelung der Linsenkapsel, vermittelst einer Nadel aus der wässerigen Feuchtigkeit (humor aqueus) geleitet, die Aufhellung dieser mehr lockeren Haut bewirken können.

Beobachtung b.

Iwan Karpoff, ein Kupferschmidt aus dem Gouvernement Wiburg, und in der hiesigen Augenheilanstalt als Patient aufgenommen, war vor längerer Zeit, mit gutem Erfolge, am linken staarkranken Auge operirt

worden *). Am rechten Auge, »mit einem harten, gelbbraunen, an der Iris adhärirenden Kapsellinsenstaare behaftet«, war die Depression ausgeführt, aber durch das Wiederaufsteigen des Staares vereitelt. Ein später unternommener Versuch den Staar zu zerstückeln, war ebenfalls ohne Erfolg geblieben.

Den 11. November 1840 wurde von dem Assistent-Arzte, Herrn J e n c h e n, auf meine Veranlassung, eine feine Staarnadel in das Centrum des Staares geführt und mit einem in den Mund des Kranken gebrachten Zinkkügelchen von mir metallisch verbunden **). Nachdem ich also die Kette geschlossen hatte, sahen wir die Hornhaut sich vorwärts wölben und den Staar in drei Theile bersten. Der Apparat wurde bald nach letzterer Erscheinung weggenommen. »Patient sah

*) St. Petersburgische Zeitung No. 263. 1840.

**) Die in benannter Zeitung erwähnten Platten waren in unmittelbarer Berührung. Wäre es anders gewesen, so hätten Entzündungssymptome, von welchen sich hier keine Spur zeigte, gewiss nicht so gänzlich ausbleiben können.

und erkannte sogleich bei verdecktem linken Auge, die vorgehaltenen Finger, so wie das Gesicht der vor ihm stehenden Personen. Er hatte während der, keine volle Minute dauernden Operation, weder Schmerzen empfunden, noch folgten Entzündung oder andere üble Zufälle nach.« Der Director der Augenheilanstalt, Herr Dr. Lerche, und der Assistent-Arzt, Herr Dr. Dönicke, waren bei der Operation gegenwärtig.

Bei meinen, nach dem eben beschriebenen galvanischen Versuche, wiederholten Besuchen in der Augenheilanstalt fand ich die Staarreste jedes Mal vermindert und das Sehvermögen des rechten Auges vergrössert.

Als der Patient, am 22sten Februar aus der Anstalt in seine Heimath entlassen wurde, sah ich ihn nicht. Nach der Mittheilung des Herrn Dr. Dönicke sah man damals in der vorderen Augenkammer ein unbedeutendes, schon sehr poröses Linsenstück, welches einen kleinen

Theil der Pupille nach unten bedeckte und das sonst vollkommen wiederhergestellte Gesicht des in Frage stehenden Auges wenig behinderte.

Anmerkung 4.

Die Zerberstung des Staares war ohne Zweifel eine Folge der Expansion des in demselben entbundenen Wasserestoffgases.

Beobachtung c.

Aphanassji Nikitin, ein hiesiger Bürger, 57 Jahre alt, von plethorisch-robuster Constitution und arthritischem Habitus, ist am 17. Juli 1840 im Peter-Pauls-Hospitale, an Gicht leidend, aufgenommen. Patient litt, schon viele Jahre an Arthritis vaga, anderthalb Jahre an Blindheit des rechten und seit einem halben Jahre an Blindheit des linken Auges. Wir fanden in beiden Augen reife Kapsellinsenstaare. Der Staar des rechten Auges war jedoch mehr saturirt und

gestattete eine weit geringere Lichtperception, als der des linken.

Da der allgemeine Zustand des Kranken keine gute Prognose für die gewöhnlichen operativen Behandlungsarten gestattete, wurde Patient für die galvanische Behandlung, der er sich am 20. December 1840 unterwarf, geeignet befunden. Der Herr Professor Karawajeff, von mir ersucht, führte also, nach geschehener Erweiterung der Pupille durch Belladonna, am Morgen des erwähnten Tages, eine mit der Zinkplatte eines einfachen Becherapparats verbundene Staarnadel (Fig. 2) durch die Hornhaut des rechten Auges in die Linse hinein. Bald darauf verband ich eine auf die Zunge des Kranken gelegte Messingscheibe mit der Kupferplatte des genannten Apparats. Einige Augenblicke nach der Schliessung dieser galvanischen Kette entstand in der Pupille ein schwarzer, breiter, winkelförmiger Strich, dessen Entstehung wir durch das Losgehen und Auf-

steigen des oberen Segments der Linse erklärten. Bei der Öffnung der galvanischen Kette, welche ungefähr eine Minute geschlossen war, verschwand sogleich der entstandene breite Strich. Nach beendigtem Versuche sahen wir in der Pupille ein wenig Blut, welches jedoch in wenigen Minuten gänzlich verschwand. Der Herr Oberarzt und die meisten Ärzte des Hospitals waren bei der eben beschriebenen galvanischen Operation gegenwärtig.

Die nachfolgende Reaction wurde sehr unbedeutend und Patient versicherte nach ein paar Tagen, dass er im rechten Auge dieselbe Lichtperception habe, wie im linken. Den schwarzen Strich sahen wir auch, nur sehr fein.

Den 1. Februar 1841. Der winkelförmige Strich ist noch da. Die Aufhellung der Pupille scheint aber keine merkbaren Fortschritte gemacht zu haben. Die einfache Zerschneidung der Linsenkapsel wird deswegen von

mir vorgeschlagen und am Morgen des folgenden Tages von dem Oberarzte, Herrn Dr. Thielmann, von oben nach unten, ausgeführt. Diese Operation, nach welcher sich ebenfalls einiges Blut im Auge zeigte, wurde von einer kleinen entzündlichen Reaction begleitet. Einige Tage nachher sah ich das obere Segment der Linse in der vorderen Augenkammer und den oberen Rand der Pupille schwarz. Patient unterschied die Rahmen eines Fensters.

Den 26. März. Die Staarreste haben ein mehr lockeres Aussehen, liegen aber mehr zerstreut, so dass jetzt ein geringerer Theil der Pupille rein erscheint, als einige Tage nach der letztgenannten Operation. Um die Resorbtion der Staarreste zu beschleunigen, wird nach geschehener Erweiterung der Pupille durch Einträufelung einer Auflösung von Extractum Belladonnæ, folgender galvanische Versuch vorgenommen. Nachdem eine Stelle des Oberarms mit verdünnter Schwefelsäure befeuchtet

worden, befestigte ich auf dieselbe eine Zinkplatte, welche ich mit dem einen Ende des Drathes eines guten Nobilischen Multiplicators verband. Hierauf verband ich eine, durch die Hornhaut, bis in die hinteren Staarreste, von dem Herrn Dr. Thielmann, eingeführte Nadel mit dem anderen Ende des Multiplicatordrathes. Bei der also bewerkstelligten Schliessung machte der Zeiger des Multiplicators eine Abweichung von drei bis vier Graden. Der Apparat wurde ungefähr eine halbe Minute in Wirksamkeit gelassen. Als man die Nadel aus dem Auge entfernen wollte, bewegte der Kranke das Auge plötzlich mit grosser Kraft nach dem inneren Augenwinkel, wodurch der Pupillarrand der Iris an der äusseren Seite verletzt wurde und es sich wieder Blut im Auge zeigte.

Den 27. März. Der sehr schlechten Witterung ungeachtet, hat der arthritische Patient doch nur geringe und seltene Stiche im Auge und gar kein Fieber. Die Iris hat ihre

normale Farbe. Die Staarreste liegen aber alle zusammen gerade in der Sehachse und beschränken nun das Sehvermögen bis auf blosse Lichtperception.

Den 12. April. Der oberste Theil der Pupille ist schwarz. Patient sieht mein Gesicht und unterscheidet meine Augen.

Den 7. Mai. Die ganze obere Hälfte der Pupille ist schwarz. Die Staarreste in der unteren Hälfte haben ein sehr poröses Aussehen. Patient sieht so gar kleinere Gegenstände, z. B. die Zeiger einer Taschenuhr ganz deutlich. Die Form der Pupille ist aber nicht vollkommen rund. Dieser Umstand ist ohne Zweifel eine Folge der Verletzung der sonst gesund gebliebenen Iris, bei der letzten galvanichen Operation, und wird das Sehvermögen des Patienten gewiss nicht beeinträchtigen.

Anmerkung.

Der schwarze Strich lässt vermuthen, dass die Linsenkapsel bei der ersten Anwen-

dung des Galvanismus durchsischtig geworden sei.

§. 9.

ANWENDUNG DES GALVANISMUS BEI KRANKHEITEN DES OHRES.

a.) Verhärtung des Trommelfells (Induratio membranæ tympani). Derselbe Grund welcher im vorhergehenden §. bei dem Leukome angeführt ist, macht es höchst wahrscheinlich, dass der Galvanismus, auch bei dieser wichtigen Krankheit sehr nützlich sei. Hier wird der zuförderst ausgespritzte Gehörgang mit irgend einer unschädlichen leitenden Feuchtigkeit gefüllt und die kleine Platinakathode [die, der Sicherheit wegen, am Ende nichtleitend sei] einer sehr schwachen Batterie in die genannte Flüssigkeit gebracht. (Vergl. §. 8. Beobachtung a.)

Anmerkung 1.

Auch dieses Verfahren habe ich in einigen Fällen mit deutlich erfolgter bleibender

Vergrösserung der Hörweite versucht *). Weil aber die Diagnose, die sich nicht auf Ocularinspection gründete, unsicher war, beschränke ich mich auf die blosse Erwähnung der genannten Fälle.

Anmerkung 2.

Das eben erwähnte Verfahren kann nicht gefährlich sein: 1.) weil das Trommelfell, wegen seiner histologischen Beschaffenheit ein ziemlich schlechter Leiter ist; 2.) weil die eigenen Bildungen des Organismus, und besonders die häutigen, im Gegensatze zu Krankheitsproducten, die leichter aufgelöst werden, kräftig der Einwirkung auflösender Mittel widerstehen; 3.) weil die Kathode einer schwachen Batterie nicht leicht den Nerven schaden kann.

---

*) Bei diesen Versuchen war die Anode mit der befeuchteten Wade verbunden.

Anmerkung 3.

Besagtes Verfahren scheint auch in allen Fällen den Vorzug vor der Perforation des Trommelfells zu haben, von der man sagen kann dass sie öfter ohne Erfolg als erfolgreich sei.

b.) Stricturen der Eustachischen Röhre. Bei diesen wird der Strom aus der kranken Stelle vermittelst einer, mit nicht leitender Spitze versehenen, Platinasonde herausgeleitet, deren Einführung, ohne bedeutende Schwierigkeit, durch einen Ohrenkatheter bewerkstelligt werden könnte.

§. 10.

ANWENDUNG DES GALVANISMUS BEI KRANKHEITEN DER HARNRÖHRE.

a). Callöse Stricturen. Gegen diese hat man theils das Schneiden (und zwar sowohl von innen nach aussen, als von aussen nach

innen), theils das Aetzen (und zwar sowohl von vorne nach hinten, als auf die Wandungen) versucht. Da aber alle die erwähnten Methoden, welche gegen die callösen Stricturen in Anwendung gebracht worden sind, theils mit bedeutenden Schwierigkeiten, theils mit Gefahr verknüpft sind, scheint die jetzt zu beschreibende einfachere und sicherere galvanische Behandlung unwidersprechlich vor allen den Vorzug zu verdienen.

Eine gewöhnliche, die Strictur so genau wie möglich erfüllende, silberne, goldene oder aus Platina gemachte Sonde wird unbeöhlt in die Harnröhre gebracht. (Die Einführung kann man durch vorher eingespritztes Decoctum Rad. Althææ erleichtern.) Am Schenkel, oder sogar an der Wade, wird eine Stelle mit verdünnter Schwefelsäure befeuchtet, und darauf eine reine Zinkplatte angelegt. Wird nun die Sonde mit der Platte in metallische Verbindung gesetzt, so entsteht ein galvanischer Strom, welcher eine callöse Strictur zu tilgen im Stande ist.

Anmerkung 1.

Um gesunde Theile vor der Einwirkung des Stromes zu schützen, wurden von mir die in Fig. 3 – 6 abgebildeten Instrumente, welche die Form gewöhnlicher Sonden haben, angewandt. Das Braune ist ein zusammenhängendes Stück Kupfer (besser Silber, Gold oder Platina); das übrige ist Horn oder irgend eine andere nichtleitende Materie.

Anmerkung 2.

Als Nachbehandlung ist das von Zeit zu Zeit zu wiederholende Einführen passender Gummisonden zu empfehlen.

b.) Nachtripper. (Gonorrhoea secundaria). Bei veralteten Nachtrippern ist das Fliessen oft nichts als eine Reaction gegen die Degeneration der Schleimhaut der Harnröhre. Da auflösende Mittel dem degenerativen Momente des Krankheitsprocesses am sichersten entsprechen, kann in solchen Fällen von Nachtripper, wo dieses Moment

das vorherrschende ist, die unmittelbare Behandlung der Harnröhre mit Galvanismus, das Uebel vom Grunde aus angreifend, nicht leicht ohne erspriessliche Folgen bleiben. Die wenigen Fälle, in denen ich genannte Behandlung versuchte, vermehren die Wahrscheinlichkeit dieser Ansicht. Der Ausfluss wurde nämlich dünner und sparsamer.

Beobachtung. a.)

A. besuchte mich im Anfange des Monats Mai 1839 und verlangte die Behandlung eines Nachtrippers, an welchem er schon 5 Jahre gelitten hatte. Der Urinstrahl war schmal und getheilt, auch war der Kranke genöthigt den Harn sehr oft zu lassen. Derselbe wurde nun mit einem Katheter untersucht, wobei dieser ungefähr drei Viertel Zoll von der Harnröhrenmündung einen festen und empfindlichen Widerstand traf. Mit Mühe ging der Katheter doch hindurch und konnte nachher ohne Schwierigkeit bis in die Blase ge-

führt werden. So lange der Katheter in der Röhre war, fühlte ich deutlich eine kleine, harte Anschwellung, gerade an der Stelle der Röhre, wo der Katheter dem Widerstande begegnete; auch schmerzte die Stelle beim Drücken. Das Instrument Fig. 3. wurde nun, nach dem Herausnehmen des Katheters so weit hineingeführt, dass der kupferne Theil in der Strictur lag. Eine Zinkplatte wurde an einer mit leitender Feuchtigkeit benetzten Stelle des Schenkels festgebunden und mit dem in die Harnröhre eingeführten Instrumente, in metallische Verbindung gesetzt. So lange der Apparat in Wirksamkeit war, drückte ich oft und anhaltend die harte und erhabene Stelle. Nach ungefähr 15 Minuten wurde der Apparat weggenommen. Beim Schlusse der Operation war sowohl die Härte als die Anschwellung und die Schmerzhaftigkeit vollkommen verschwunden. Beim Herausnehmen des Instruments sah ich einige Tropfen bläulicher Flüssigkeit aus der Röhre fliessen. Der Kranke wurde nach Hause

geschickt und ihm anempfohlen sich ruhig zu verhalten und sehr viel schleimiges Getränk zu sich zu nehmen. Den folgenden Tag erhielt der Kranke, der einen bessern, runden, ungetheilten und dicken Strahl geharnt hatte, dessenungeachtet aber nur kleine Quantitäten Urin (anuria) ausleerte, eine diuretische Mixtur zum täglichen Gebrauch, womit er einige Tage nach einander fortfahren sollte. Nach einer Woche kam Patient zurück, war sehr zufrieden und erzählte, dass er den Harn nun sehr gut lassen könne und ganz frei vom Tripper sei.

Beobachtung b.

D. erschien bei mir den 15. Mai 1839. Er war im September 1836 von einem Tripper angegriffen worden, welcher später chronisch geworden war. Der Kranke hatte dagegen verschiedene Mittel gebraucht, aber ohne Besserung verspürt zu haben, da das Fliessen, und ein im hängenden Theile der Harnröhre lokalisirter, ein Geschwür andeuten-

der Schmerz, immer fortdauerten. Im April 1838 hatte ein bewährter Chirurg, nach angestellter Untersuchung, dem Kranken gesagt, dass er an einer Strictur im Blasenhalse litte. Patient war nun mit Katheter, innerer Kur und Einspritzungen behandelt worden; dessenungeachtet dauerten die Schmerzen und das Fliessen fort. Nach jedem Gebrauch des Katheters hatte der Kranke einige Tage nachher, beim Abgange des Wassers, eine unangenehme Empfindung im Blasenhalse gehabt; auch hatte er bemerkt, dass, sobald der Gebrauch des Katheters einige Wochen versäumt war, er die Blase nicht ganz ausleeren könnte, ohne einen Druck auf das Mittelfleisch zu thun. Der Ausfluss war dick und von gelblicher Farbe; was auch gewöhnlich, wie Patient versicherte, der Fall war. Ich führte nun einen silbernen Katheter hinein, der aber, wie es mir schien, im Blasenhalse einem ungewöhnlichen Widerstande begegnete. Nachdem ich durch ausfliessenden Urin da-

von überzeugt war, dass der Katheter bis in die Blase gedrungen, nahm ich ihn heraus.

Den 25. Mai erschien der Kranke wieder bei mir und erzählte, dass er, wie früher, nach dem Kathetrisiren, beim Uriniren ein unangenehmes Gefühl im Blasenhalse gehabt habe. Ich führte das Instrument Fig. 5 hinein. Da aber die nichtleitende Bedeckung desselben nicht vollkommen eben war, so verursachte das Einführen dieses Instruments grössere Schmerzen, als das des Katheters. Eine Zinkplatte wurde an eine Stelle des Schenkels angebracht, die vorher abrasirt und mit leitender Feuchtigkeit benetzt worden war. Nachdem nun das Instrument und die Platte metallisch verbunden waren, sagte der Kranke, dass alle beim Einführen des Instruments entstandenen Schmerzen plötzlich aufhörten. Nach einer Viertelstunde wurde der Apparat weggenommen, wobei das Instrument sehr leicht aus der Harnröhre heraus kam. Den folgen-

den Tag sagte mir der Kranke, dass er beim Uriniren keine Unannehmlichkeit im Blasenhalse gefühlt habe, die früher nach dem Kathetrisiren nie ausgeblieben wäre. Das am vorigen Tage angestellte galvanische Experiment konnte jetzt nicht wiederholt werden, weil ich befürchtete, dass die erwähnte Unebenheit des Instruments Schaden verursachen könnte. Patient, der sehr zufrieden mit dem Resultate des gemachten Versuches war, wurde gebeten nach einiger Zeit wieder zu kommen, wenn ich dem Fehler des Instruments abgeholfen haben würde.

Das Instrument, dessen nichtleitende Belegung bisher in geschmolzenes Wachs getauchte Leinwand war, wurde einem Maler übergeben um gekittet und lackirt zu werden. Nachdem ich das so zugerichtete Instrument nach einigen Tagen erhalten und für zweckmässig erachtet hatte, wurde der Versuch den 9. Juni am Morgen wiederholt. Der Versuch fiel im Ganzen, wie

der vorhergegangene aus, nur mit dem Unterschiede, dass das Herausnehmen des Instrumentes von Schwierigkeiten begleitet war, die uns sehr in Verwunderung setzten. Die Sache lief doch am Ende gut ab. Nachdem das Instrument heraus war, sahen wir dessen Ende an der Oberfläche erweicht, was ohne Zweifel die Ursache der Schmerzen beim Herausnehmen war.

Da das Instrument wieder nicht zu gebrauchen war, und da sowohl ich, als der Kranke gerne wissen wollten was der Galvanismus gegen das Geschwür in der Harnröhre ausrichten könne, so beschloss ich das ganze Instrument von Kupfer verfertigen zu lassen, mit nichtleitender Belegung nur am Ende. Horn wurde hierzu für das Beste angesehen.

Den 11. als ein so beschaffenes Instrument fertig war, wurde der galvanische Versuch wiederholt. Die Zinkplatte wurde an ein Spanischfliegengeschwür*) am Schenkel

---

*) Das Spanischfliegenpulver war mit der Epidermis sorgfältig entfernt.

angebracht. Nachdem das in die Harnröhre bis in die Blase, nach geschehener Einspritzung von Decoctum Althææ, eingeführte Instrument (Fig. 6.), leitend mit der Zinkplatte verbunden war, fühlte der Kranke augenblicklich so bedeutende Schmerzen im Spanischfliegengeschwüre, dass ihm Thränen aus den Augen flossen. Der Apparat wurde eine Viertelstunde in Wirksamkeit gelassen. Nach dem Wegnehmen der Zinkplatte, sah ich die Oberfläche des Spanischfliegengeschwüres coagulirt und weiss. Das Instrument, welches mit der grössten Leichtigkeit herauskam, hatte einen blauen Fleck; auch sahen wir nach dem Herausnehmen desselben eine dünne, bläuliche Flüssigkeit in der Mündung der Harnröhre. Bald nachdem die Operation vollendet war, fühlte der Kranke Drang den Harn zu lassen, welcher jetzt in vollem, dickem Strahle, aber mit bedeutenden längs der ganzen Harnröhre gefühlten Schmerzen ausfloss. Der eben beschriebene Versuch wurde am Nachmittage wiederholt. Nachdem

der Apparat eine Weile gewirkt hatte, wurde er mit einer kleinen Säule, von 5 kleinen Paaren verstärkt. Im Augenblicke der Verstärkung fühlte der Kranke eine ziemlich starke Erschütterung. Da ich der Erschütterung wegen fürchtete, dass der Apparat zu stark sei, wurde die Säule weggenommen, wonach der Apparat in seinen ursprünglichen Zustand gesetzt, eine Weile in Wirksamkeit gelassen wurde, so dass die ganze Operation nun auch eine Viertelstunde dauerte. Während der ganzen Zeit fühlte der Kranke wieder Schmerzen im Spanischfliegengeschwüre und zwar nur in demselben. So oft die galvanische Kette geöffnet, oder wieder geschlossen wurde, spürte der Kranke eine kleine Erschütterung im Spanischfliegengeschwüre, gerade so, als ob ein daselbst ausgespannter Faden plötzlich abgeschnitten würde. Das Spanischfliegengeschwür, wurde während der Operation wieder weiss, auch kam das Instrument mit auffallender Leichtigkeit aus der Harnröhre heraus. Der

Kranke wurde nun nach Hause geschickt und ihm anbefohlen schleimiges Getränk zu geniessen, ruhig zu bleiben und den Urin so lange als möglich an sich zu halten.

Den 12. des Morgens. Der Kranke erzählt, dass er so eben urinirt habe, und zwar mit ungewöhnlich geringen Schmerzen im hängenden Theile der Harnröhre, welche Schmerzen seit ein paar Jahren niemals ausgeblieben seien. Der mehr erwähnte galvanische Versuch wird von Neuem wiederholt, wobei wieder Schmerzen im Spanischfliegengeschwüre und auffallend leichtes Herauskommen des Instruments wahrgenommen werden. Am Abend wird der Versuch noch einmal wiederholt.

Den 13. des Morgens. Patient hat bemerkt, dass der Ausfluss weniger und dünner ist und von wässriger Farbe; auch hat er mit völliger Abwesenheit aller unangenehmen Empfindungen, im hängenden Theile der Harnröhre sowohl, als im Blasenhalse, uri-

nirt. Es wird nun: Zinci sulphurici gran. decem, Aqu. rosarum unc. quattuor, Mucilagenis Gummi Arabici unc. dimid. M. S. alle drei Stunden des Tages einen Esslöffel voll, verordnet. Diese Mixtur sollte einige Zeit gebraucht werden. Der Kranke, welcher nun wegreiste, kam im Anfange October Monats zurück, und erzählte, dass er während der ganzen Zeit, ohne Katheter gebraucht zu haben, mit Leichtigkeit und ohne Schmerzen urinirt, dagegen aber nach Ausschweifungen gelindes Fliessen verspürt habe, welches nach Anwendung von Medicamenten gewichen sei.

Anmerkung.

Weil man befürchten könnte dass die kleinsten galvanischen Erschütterungen das Glied zu lähmen im Stande wären, erwähne ich hier, dass drei Stunden nach der starken Erschütterung das des Herrn D. in voller Errection war.

Beobachtung c.

S. hatte fünf Jahre an einem Nachtripper mit Strictur im hängenden Theile der Harnröhre gelitten. Der Harnstrahl war immer getheilt und bedeutend gedreht. Der Kranke, welcher im Anfange des Juli Monats 1839 bei mir erschien, wurde mit einem Katheter untersucht, der ungefähr 2 Zoll von der Mündung der Harnröhre, auf einen festen und empfindlichen Widerstand traf. Nachdem die Verengerung also entdeckt war, wurde das Instrument (Fig. 4) in die Harnröhre eingeführt und eine Zinkplatte an eine mit leitender Flüssigkeit benetzte Stelle des Schenkels angelegt. Darauf wurde das Instrument mit dem negativen und die Platte mit dem positiven Pole einer kleinen Batterie verbunden, und die ganze Vorrichtung etwa 5 Minuten lang in Wirksamkeit gelassen, während welcher Zeit der Kranke die Stricturssstelle mit den Fingern comprimirte. Der Kranke wurde

darauf entlassen und ihm anbefohlen schlei mige Getränke zu geniessen und so lange wie möglich sich des Urinirens zu enthalten. Den folgenden Tag war der Harnstrahl rund, ungetheilt und gut, beinahe normal. Die also hervorgebrachte Besserung bestand ohne alle fernere ärtzliche Hülfe noch am Ende des September Monats, aber eine Zeit nachher, fing der Harnstrahl wieder an sich zu theilen.

Den 19. October, als der Kranke bei mir wieder erschien, wurde folgendes Experiment angestellt: das Instrument Fig. 4., in die Röhre eingeführt, wurde mit einer Kupferplatte metallisch verbunden, und darnach eine mit einer Zinkplatte verbundene Zinkscheibe, nach geschehener Befeuchtung der Stelle, am Schenkel angelegt. Die beiden Platten wurden darauf in ein mit Salmiaksolution gefülltes Gefäss gelegt. Nach also bewerkstelligter Schliessung der Kette, wurde der Apparat etwa 20 Minuten in Wirksamkeit gelassen. Der Strom trat also

in die Harnröhre *hinein* und am Schenkel *heraus*. In den ersten Augenblicken fühlte der Kranke nur Kälte, bald darauf aber Schmerzen. Beim Herausnehmen des Instruments bemerkte ich, dass dasselbe *sehr fest in der Röhre sass* und dass es warm und trocken war. Den folgenden Tag, als der Kranke, welcher inzwischen schleimige Getränke zu sich genommen hatte, urinirte, verspürte er zwar keinen Schmerz mehr, aber auch nicht die mindeste Besserung seines Übels.

Den 23. October wurden successif immer dickere und dickere Sonden von Buchsbaum eingeführt, wobei die Strictur, welche eine Sonde, deren Durchmesser $2\frac{1}{2}$ Linien war, unmöglich durchliess, von einer Sonde aber, welche $2\frac{1}{3}$ Linien im Durchmesser hatte, nach Anstrengung durchdrungen wurde. Den 27. wurde der Kranke auf folgende Weise galvanisch behandelt. Das vergoldete Instrument (Fig. 3) wurde, nach geschehener Einspritzung von Decoctum Althææ, in

die Strictur eingeführt und mit einer, an ein Spanischfliegengeschwür am Schenkel, angelegten Zinkplatte metallisch verbunden. Hierbei fühlte der Kranke eine kleine Erschütterung im Spanischfliegengeschwüre, wornach er von darin zunehmenden Schmerzen sprach, auch versicherte er, dass er in der Röhre gar nichts fühle. Nach 7 Minuten wurde der Apparat weggenommen, und unmittelbar nachher die 2½ Linien dicke Sonde, welche vorher *unmöglich* hineinzubringen war, ohne die geringste Schwierigkeit, der Stricturstelle weit vorbei, hineingeführt. Nach dem Herausnehmen derselben wurde eine andere Buchsbaumsonde, deren Durchmesser 2¾ Linien war, mit derselben Leichtigkeit und eben so weit hineingeführt. Eine unbedeutend dickere Sonde konnte nicht durch die Mündung der Harnröhre hineingebracht werden. Der Durchmesser der Stricturstelle hatte also, durch die zuletzt beschriebene galvanische Behandlung, eine Zunahme von beinahe einer halben Li-

nie gewonnen. Nach diesem Allem wurde der Kranke mit Calomel und Jalappa purgirt. Den folgenden Tag, den 28sten, hatte der Kranke wegen des Purgirens den Harnstrahl nicht beobachten können.

Den 29. war der Harnstrahl, nach der Aussage des Patienten, weit besser als vorher.

Den 30. wird die dickste der vorher erwähnten Sonden, mit eben derselben Leichtigkeit, wie bald nach der letzten galvanischen Behandlung, hineingebracht. Des noch fortdauernden Fliessens wegen werden Cubeben verordnet. Auch wird dem Kranken anbefohlen letztgenannte Sonde täglich hineinzuführen.

Den 28. November, als Patient wieder bei mir erschien, war der Harnstrahl wie ich es selbst sah, rund, ungetheilt und dick, auch sagte der Kranke, dass er seit der letzten galvanischen Behandlung immer eben so gut gewesen sei. Das Fliessen hatte schon gänzlich aufgehört, weswegen der Kranke nun

als vollkommen gesund entlassen wurde. Um einen Rückfall zu vermeiden, wurde ihm doch anbefohlen, öfters genannte Sonde von Zeit zu Zeit hineinzubringen. Im Sommer 1840 traf ich Hrn. S., welcher mir mittheilte, dass er, seit der Beendignng der eben beschriebenen Kur, durchaus keine Spur seines Uebels empfunden habe.

Beobachtung d.

P. litt seit 17 Jahren an Verengerung der Harnröhre, welche nach einem Tripper entstanden war und nach und nach so zugenommen hatte, dass Patient bereits seit sieben Jahren nur mit Beschwerde, nnd seit drei Jahren mit der grössten Anstrengung, nach langem, vergeblichem Drängen nur tropfenweise harnen konnte; wogegen Patient nicht allein die mannigfaltigsten pharmaceutischen und mechanischen Mittel, sondern auch verschiedene Gesundbrunnen und Bäder ohne Nutzen angewandt hatte.

Den 13. Feb. 1841 wurde von dem Ober-Arzte des hiesigen Marien- Hospitals, Herrn Dr. Spörer, ein Katheter hineingeführt, welcher einige Zoll von der Mündung der Röhre auf einen festen Widerstand traf, der sich indessen überwinden liess. In der Gegend des Blasenhalses fand sich eine zweite Verengerung, welche erst nach einer bedeutenden Anstrengung wich. Der bis in die Blase geführte Katheter, wurde nun von mir, vermittelst Kupferdraht, mit einem Nobilischen Multiplicator, und dieser, auf dieselbe Weise, mit einer Zinkplatte verbunden, die vorher, nach Benetzung der Stelle mit verdünnter Schwefelsäure, am Schenkel angelegt worden war. Im Augenblicke der Schliessung gerieth der Zeiger des Multiplicators in Bewegung. Nachdem der Apparat eine Weile gewirkt hatte, sagte der Kranke, dass er gelinde Schmerzen am Schenkel fühle. Beim Oeffnen der Kette verschwanden die Schmerzen, und fingen beim Schliessen derselben wieder an. In der Röhre behauptete der Kranke gar

nichts zu fühlen. Der Strom wirkte zusammengenommen drei Minuten lang. Beim Herausnehmen des Katheters floss eine kleine Menge Blut aus.

Den 14. Patient versichert in dickerem und ungetheiltem Strahle geharnt zu haben. Ein Katheter der ein wenig dicker war, als der voriges Mal angewandte, wurde wieder eingeführt, wobei der erste Widerstand kaum mehr zu bemerken war, und die galvanische Behandlung wiederholt, gerade wie den Tag vorher, nur dass der Apparat eine ganze Viertelstunde in Wirksamkeit gelassen wurde. Beim Schliessen der Kette, bewegte sich der Multiplicator-Zeiger bis auf 30°, wo er stehen blieb. Einige Stunden nachher sah ich den Kranken uriniren. Der Strahl war dabei, vom Anfange an, geraume Zeit, gerad und ziemlich dick, am Ende aber, als der Harn mit weniger Kraft ausgeleert wurde, schmal und getheilt.

Den 17. Der Kranke behauptete, dass er mit ohne Vergleich besserem Strahle, aber

mit Schmerzen, die übrigens sehr gelinde wären, urinirt habe. Ich sah ihn eine *kleine* Quantität Urin in geradem und ungetheiltem Strahle ausleeren. Bei dieser Urinirung verspürte Patient noch eine unbedeutende schmerzhafte Empfindung.

Den 18. Die schmerzhafte Empfindung beim Uriniren ist kaum merkbar. Es geschieht mit geradem und bis auf die letzten Tropfen ungetheiltem Strahle. Die galvanische Behandlung wird auf den Wunsch des Patienten nochmals wiederholt und hierbei die Zinkplatte, um einen schwächern Strom, als voriges Mal anzuwenden, an der Wade angelegt. Der zuletzt erwähnte silberne Katheter wird mit vieler Leichtigkeit in die Blase geführt. Beim Vereinigen des Katheters und der Platte mit dem Multiplicator, fing der Zeiger desselben sich zu bewegen an, und blieb bald auf zehn Grad stehen. Der Apparat wurde kaum zwei Minuten in Wirksamkeit gelassen. Beim Herausnehmen des Katheters floss wieder eine kleine Menge

Blut aus der Röhre heraus. Dem Patienten welcher, Angelegenheiten wegen, den Ort verlassen musste, wurde anbefohlen im Anfange öfter, später aber seltener, eine passende elastische Sonde in die Röhre hineinzubringen. Herr P. hat später angezeigt dass die Heilung fortbesteht.

§. 11.

ANWENDUNG DES GALVANISMUS BEI KRANKHEITEN ANDERER, MEHR NACH AUSSEN LIEGENDER ORGANE.

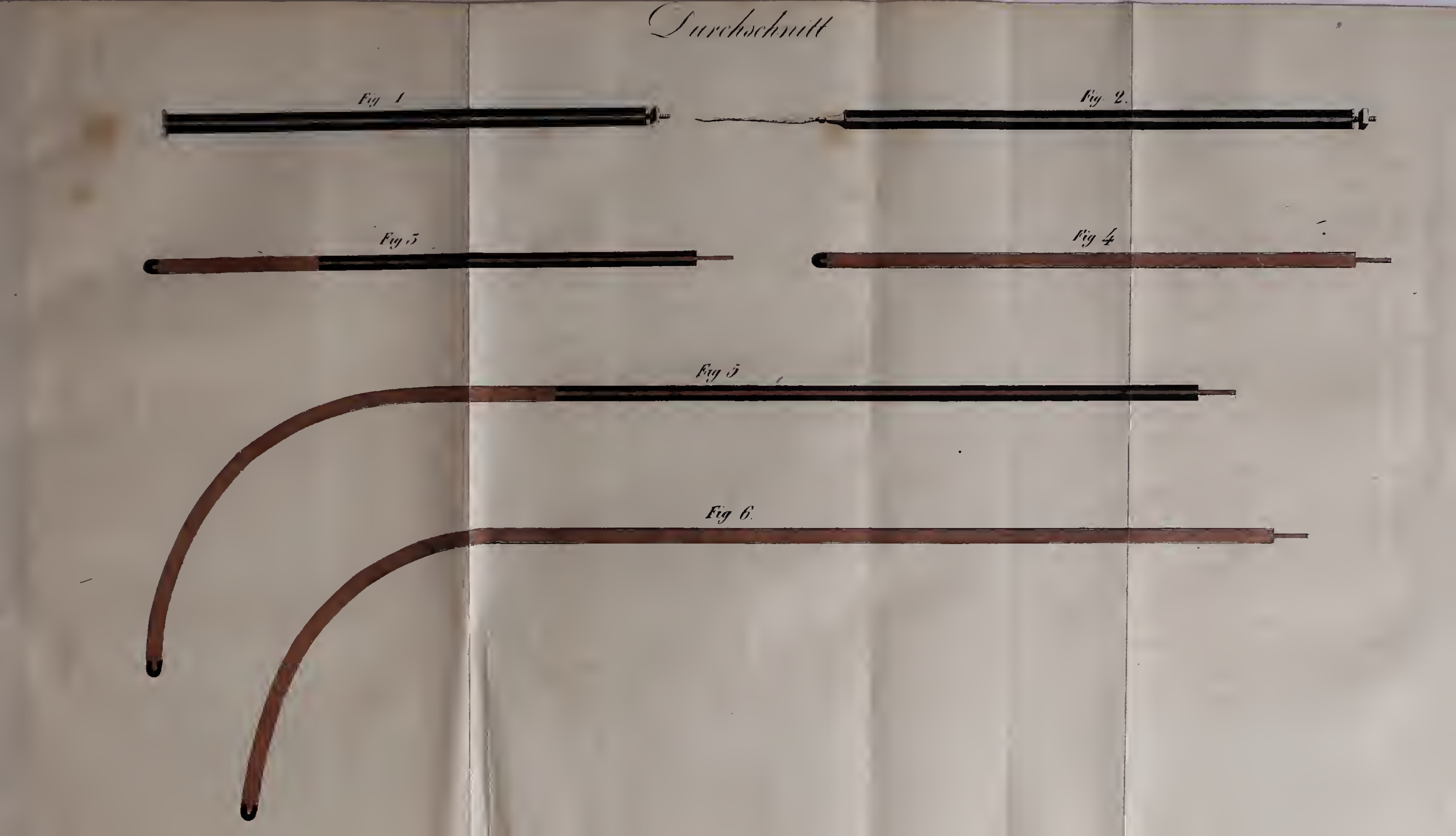
Gegen alle mögliche äussere Verhärtungen und vorzüglich gegen callöse Geschwüre verspricht der Galvanismus sehr viel.

Beobachtung.

C. A. B. hatte mehr als ein Jahr an einer, von Zeit zu Zeit mit Reissen verbundener, Geschwulst, und Verhärtung des rechten Hodens gelitten, und war während besagter

Zeit ohne Erfolg von einem bewährten Wundarzte behandelt worden (Blutegel, Compression u. s. w.). Am Anfange des Juli Monats 1839, stellte sich der Kranke bei mir ein. Ich untersuchte das Übel desselben und fand den rechten Hoden bedeutend grösser als den gesunden und überall hart wie Stein, welches auch zum Theil mit dem Saamenstrange der Fall war. Der Theil des Hodensackes, welcher den kranken Hoden einschloss, wurde nun in ein Gefäss mit erwärmter Salmiaksolution, und der eine Fuss des Patienten in ein anderes Gefäss mit derselben Flüssigkeit gesetzt. Darauf wurde der Kupferpol einer vierzehnpaarigen Voltaischen Säule mit der ersten, und der Zinkpol derselben mit der zweiten Flüssigkeit verbunden. Der Kranke sass mehr als eine Stunde in dieser Stellung. Nachher schien es so wohl ihm als mir, dass das kranke Glied etwas weicher geworden war. Patient der mich nach einer Woche von seinem Zustande unterrichten sollte, reiste nun aufs Land. Ich

erhielt keine Nachricht. — Am Anfange Octobers, traf ich den Patienten, der nun seine Versäumniss entschuldigte und erzählte, dass er zur festgestellten Zeit mir keine Nachricht hätte geben können, später aber es unterlassen habe, weil der kranke Theil schon vierzehn Tage nach der Anstellung des galvanischen Versuches, nach seiner Meinung, vollkommen gesund war. Ich untersuchte nun den besagten Theil, fand ihn gleich gross und weich, wie den gesunden Hoden, ausgenommen eine Stelle von der Grösse einer Erbse, welche noch hart war. Patient wollte den Versuch, wegen der kleinen Induration, wiederholt haben. Ich aber glaubte, dass sie entweder durch Waschen mit salzigem Wasser vertheilt werden, oder auch ohne Nachtheil da bleiben könne. Herr B. versicherte, dass er auf dem Lande weder irgend eine allgemeine noch locale Medicin gebraucht, und eine längere Zeit, vor dem galvanischen Versuche, alle Behandlung entbehrt habe.



Durchschnitt
Fig 1
Fig 2.
Fig 3
Fig 4
Fig 5
Fig 6.



ERSTER ZUSATZ

ZU DER SCHRIFT:

Ueber den Galvanismus

ALS

CHEMISCHES HEILMITTEL

U. S. W.

von

Dr. Gustav Crusell.

ST. PETERSBURG,
gedruckt bei Carl Kray.
1842.

ZUM DRUCK ERLAUBT.

St. Petersburg, den 6ten Januar 1842.

Dr. S. Kutorga, Censor.

ERSTER ZUSATZ.

DER GALVANISMUS BEIM GRAUEN STAARE.

Beobachtungen.

§ 1.

Fortsetzung der Beobachtung c. S. 35.

Im Anfange des Juni Monats traf ich den Patienten [Aphanassij Nikititsch Schemjäkin, einen St. Petersburgischen Bürger, welcher in Zarskoë-Selo wohnhaft ist. Der in den Text eingeschlichene Name Nikitin ist durch Verwechselung des Vaternamens mit dem Familiennamen entstanden.], der bereits aus dem Hospitale ausgeschrieben war. Von der Linse fand ich keine Spur mehr im Auge. Zwei kleine Kapselstücke bedeckten aber einen un-

bedentenden Theil des untern Randes der Pupille. Mit Hilfe einer Staarbrille unterschied Patient sogar sehr feine Gegenstände ganz genau. Herr Dr. Thielmann hat später über diesen Fall ein Zeugniss ausgefertigt, welches im Original an die Kaiserl. Akademie der Wissenschaften eingegeben ist. (Bulletin scientifique, publié par l'Académie Imp. des sciences de Saint-Pétersbourg. Tome IX. Pag. 275). Ich finde es zweckmässig dasselbe hier mitzutheilen.

Zeugniss.

Ich Endesunterzeichneter bezeuge hiemit:

1.) Dass die von dem Herrn Doctor G. Crusell in seiner Schrift »Ueber den Galvanismus als chemisches Heilmittel u. s. w. St. Petesburg 1841« pag. 35. u. f. angeführte Beobachtung der Heilung eines reifen Kapsellinsenstaares durch die Anwendung des Galvanismus und die einfache Durchschneidung der Linsenkapsel vollkommen der Wahrheit gemäss beschrieben worden ist.

2.) Dass ich bei der am heutigen Tage angestellten Untersuchung des operirten Auges die verdunkelte Krystallinse gänzlich re-

sorbirt und die Pupille bis auf zwei kleine an ihrem unteren Segmente befindliche Kapselreste vollkommen schwarz und für das Licht durchgängig gefunden habe, und

3.) Dass das Sehvermögen des Operirten so weit hergestellt ist, dass derselbe sogar sehr feine und kleine Gegenstände mittelst einer Staarbrille ohne Mühe erkennen kann.

St. Petersburg, den 3ten August 1841.

Dr. C. H. Thielmann,
Ober-Arzt des Peter-Pauls Hospitales, Hofrath und Ritter etc.

Das linke Auge des Bürgers Schemjäkin, jetzt ein genaues Bild des rechten vor der Operation, ist noch in seinem cataractösen Zustande gelassen.

§. 2.

Nadeschda Urlowa, 74 Jahre alt, geboren in Jaroslaw, jetzt hieselbst wohnhaft in der Jemskaja, unweit des Nowoi Most, an der Besimennaja Uliza, im Hause Kurutschkin, war seit drei Jahren blind an beiden Augen. Am Ende des Juli Monats 1841 wurde Patientinn von dem Hrn. Professor Pirogoff

und mir untersucht. In beiden Augen fanden wir reife, voluminöse, weichharte Kapsellinsenstaare. Der allgemeine Zustand der Patientinn war arthritisch und marasmatisch. Den 4. September als sich Patientinn endlich zu einer eingreifenden Behandlung entschlossen hatte, wurde das rechte Auge nach meiner Methode und das linke bloss traumatisch operirt. Herr Professor Pirogoff führte also eine mit der Zinkplatte eines Paares verbundene Staarnadel durch die Hornhaut in das rechte Auge hinein, und zerschnitt, nach dem von mir schon früher entworfenen Plane, die vordere Wand der Linsenkapsel kreuzweise. Hierbei entstand bei einer Nadelbewegung eine horizontale Spalte in der Cataract. (Es muss bemerkt werden, dass ein solches Bersten eines Staares nur eine zufällige Erscheinung ist, wogegen das Bersten des Staares während der Wirkung des Stromes sich schon als constant erwiesen hat.) Unmittelbar darauf verband ich eine auf die Zunge der Kranken gelegte Zinkplatte mit der Kupferplatte des Paares. Beim Schliessen der Kette wich der Zeiger des eingeschalteten Multiplicators ab, und Gasblasen zeigten sich im Auge. So-

bald der Strom ungefähr eine Minute gewirkt hatte, wurde der ganze Apparat entfernt. Unmittelbar nach dieser galvanischen Behandlung des rechten Auges operirte Herr Pirogoff das linke, indem er mittelst einer durch die Sclerotica hineingeführten Nadel den Staar mehrfach zerschnitt und den Kern desselben reclinirte. Nach den Operationen wurden kalte Umschläge und antiphlogistisches Verhalten vorgeschrieben. Die warme Witterung dauerte am Operationstage noch fort. In der Nacht von dem 5ten auf den 6ten zeigte sich eine Entzündung des rechten Auges. Die warme Witterung hatte sich jetzt in eine kalte verwandelt. Die kalten Umschläge wurden fortgesetzt und Blutegel applicirt. Innerhalb 24 Tagen nach den Operationen waren alle Spuren der entzündlichen Affection verschwunden. Obwohl Patientinn fast den ganzen Herbst gekränkelt hat, hat sie jedoch seit dem Schwinden der Augenaffection alle ärztliche Behandlung entbehrt.

Den 11. December. Zwei Drittheile der rechten Pupille sind schwarz. Patientinn unterscheidet die Anzahl der ihr vorgehaltenen Finger. Die linke Pupille ist überall von dem

zerstückelten Staare geschlossen. Bei bedecktem rechten Auge unterscheidet Patientinn gar nichts.

Den 15. Patientinn sieht mittelst einer passenden Staarbrille selbst sehr kleine Gegenstände ganz genau.

Den 17. Patientinn hat einen bedeutenden Fall gemacht und dabei den Kopf verletzt. Am Hinterhaupte findet sich eine grosse Anschwellung. Patientinn ist recht krank und sieht nicht so gut als vor dem Falle.

Den 27. Patientinn hat sich ziemlich erholt und sieht wieder besser.

Der eben beschriebene vergleichende Versuch, dessen Unternehmung ich unserem ausgezeichneten Chirurgen, dem Herrn Professor P i r o g o ff, durchaus verdanke, ist also entschieden zu Gunsten meiner Behandlungsart ausgefallen.

Bemerkungen.

§ 3.

Es ist eine bekannte Thatsache, dass flüssige Staare, nachdem sie, vermittelst der Discision der Kapsel, in unmittelbare Berührung mit der wässerigen Feuchtigkeit ge-

bracht sind, sehr bald resorbirt werden. Wenn der Galvanismus daher bei Lebenden die Linse in eine flüssige Masse verwandeln sollte, was im todten Körper immer geschieht, so würde er schon hierdurch alle chirurgischen Massregeln gegen den Staar auf die Discision der Kapsel beschränken können. Die völlige Verflüssigung eines festen Staares durch Galvanismus ist aber bei lebenden Menschen unausführbar. Denn der dazu nöthige Grad des Galvanismus würde eine das Auge zerstörende Entzündung herbeiführen. Wenn daher der schwache galvanische Strom, welcher mit Sicherheit aus dem lebenden Auge geleitet werden kann, nichts ausser der der Stärke desselben entsprechenden chemischen Wirkung hervorbringen sollte, so wäre von ihm für die Therapie des reifen Staares nicht sehr viel zu erwarten. Denn bei flüssigen und weichen Staaren, welche durch die blosse Discision zur Resorbtion gebracht werden können, wäre er unnöthig, und bei harten und festen Staaren als verflüssigendes Princip unzureichlich. Der galvanische Strom wirkt aber, wenn er mit einer Nadel aus einem festen Staare geleitet wird, nicht nur chemisch, sondern zu

Folge der chemischen Wirkung (das Factum ist schon so oft beobachtet, dass man es als constant annehmen muss), auch mechanisch, indem jeder feste Staar an der in ihm ruhenden leitenden Nadel, durch die Expansion des rund um dieselbe sich entwickelnden Wasserstoffgases, in völlig getrennte Stücke zersprengt wird. Die Erfahrung hat auch gezeigt, dass die auf diese Weise entstandenen Stücke bei geöffneter Linsenkapsel resorbirt werden.

§ 8.

Es ist daher einleuchtend, dass jeder feste Staar durch *Discision der Kapsel* und *Behandlung der Linse mit Galvanismus* auf dem Wege der Resorbtion aus dem Auge entfernt werden kann. Die Ordnung aber, in welcher die beiden Momente der auf genannte Thatsache gegründeten Behandlung ausgeführt werden, ist nicht gleichgültig. Vielmehr muss von den vier hier möglichen Auswegen einer den Vorzug haben.

a) Die Linse wird mit Galvanismus behandelt und die Kapsel in einer später zu unternehmenden Operation discidirt. (S. 71. § 1.)

b) Die Kapsel wird discidirt und die Linse in einer späteren Sitzung mit Galvanismus behandelt. Dieses Verfahren ist bis jetzt in keinem Falle versucht.

c) Die Linse wird mit Galvanismus behandelt und die Kapsel unmittelbar darauf discidirt. Diese Behandlungsart habe ich bei einem weichharten, voluminösen Kapsellinsenstaare und bei zwei harten Staaren angewandt.

In dem Erstgenannten wurde die Linsenkapsel, unmittelbar nach der Wirkung des Galvanismus, mittelst eines Nadelzuges von oben nach unten gespaltet. Hierbei entstand eine grosse, dreieckige, rein schwarze Öffnung im Staare, die, bei dem Wiedereröffnen des Auges einige Augenblicke nach beendigter Operation, noch zu sehen war und den Operirten die ihm vorgehaltenen Finger erkennen liess. Wenige Tage nach der Operation fand sich, obwohl Patient keine Schmerzen im Auge empfunden hätte, die Linsenkapsel an mehren Stellen mit der Regenbogenhaut verwachsen und die schwarze Öffnung gänzlich verschwunden.

Bei den beiden übrigen Staaren wurden unmittelbar auf die Trennung der Kette mehre Nadelbewegungen gemacht. Bei dem ersten Nadelzuge entstanden auch hier grosse, schwarze Öffnungen in den Staaren, die sich ebenfalls einige Augenblicke nach der Beendigung der Operationen erhielten und gute Resultate der Sehversuche gewährten. Einige Tage darauf sah man die Stücke der Staare wieder in ihren ursprünglichen Lagen, und statt der grossen schwarzen Öffnungen nur schmale Spalten.

d) Die Kapsel wird discidirt und die Linse unmittelbar darauf der Wirkung des Galvanismus ausgesetzt. (S. 73. § 2.)

§ 5.

Der eben erhobenen Thatsachen zufolge ist mein Verfahren gegen den reifen Granstaar jetzt folgendes.

Chirurgisches Moment. Man discidirt die vordere Wand der Linsenkapsel mittelst einer durch die Hornhaut hineingeführten Nadel.

Physikalisches Moment. Bald nach der Vollendung der Discision der Kapsel bringt man die Staarnadel in das Centrum des Staares und leitet mit derselben einen schwachen hydro-electrischen Strom aus dem Auge. Sobald der Staar geberstet ist, trennt man die Kette, bringt die Nadel in das Centrum eines Stückes und schliesst, um eine abermalige Berstung hervorzurufen, die Kette wieder, u. s. w. Weil die chemische Wirkung des Stromes vorzüglich an den Berührungspunkten der Nadel stattfindet, ist es auch bei der galvanischen Behandlung weicher, zäher, nicht berstender Staare zweckmässig, die Lage der Nadelspitze, während des Geschlossenseins der Kette, einige Mal zu verändern. Hierbei ist aber die Berücksichtigung der Stärke des Stromes, oder, was dasselbe ist, der Menge des in einer bestimmten Zeit im Auge sich entwickelnden Wasserstoffgases, von der grössten Wichtigkeit.

§ 6.

Der Werth dieser Methode mögte aus folgenden Umständen hergeleitet werden kön-

nen. Unter den bekannten Staaroperationen haben die Extraction und die Dislocation noch nicht aufgehört gefährlich zu sein. Bei erster geht das operirte Auge oft durch Entzündung verloren und Vorfall der Iris und des Glaskörpers ist im hohen Grade zu befürchten. Auch geschieht es zuweilen, dass, nach gemachtem Hornhautschnitte und Eröffnung der Kapsel, es unmöglich ist die Linse herauszubringen. Die Dislocation hat den Nachtheil der unvermeidlichen Quetschung des Glaskörpers, wodurch eine Entzündung desselben und der Iris veranlasst werden kann. Auch kann die dislocirte Linse nicht nur wieder in die Pupille aufsteigen, sondern auch durch ihren Druck Amaurose herbeiführen. Die Discision, wenigstens wenn sie durch die Keratonyxis ausgeführt wird, verwundet nur wenig und ist deswegen als die gefahrloseste von allen Staaroperationen anerkannt. Sie nützt aber bei weitem nicht in allen Fällen. Bei der blossen Kapseldiscision ist die bei allen Nadeloperationen unvermeidliche Zerrung des Auges sehr gering und bei der galvanischen Behandlung der Linse fällt sie fast gänzlich weg. Die Dauer

dieses zusammengesetzten Verfahrens ist geringer als die einer anderen Staaroperation. Denn die Kapseldiscision erfordert wenige Augenblicke und eine keine volle Minute dauernde galvanische Einwirkung hat sich wirksam gezeigt. Das genannte Verfahren lässt sich also in weniger Zeit und mit weniger Zerrung als irgend eine andere Staaroperation (die blosse Kapseldiscision ausgenommen) ausführen. Auch scheint der Strom selbst, wenn er in mässiger Stärke angewandt wird, nicht viel das Auge zu reizen. Während der Einwirkung desselben haben die Kranken sehr selten über Schmerzen geklagt. Entzündungen erfolgten zwar in einigen Fällen, doch ist unter fast zwanzig behandelten Augen kein einziges durch Entzündung verloren gegangen, und nur ein einziges (S. 79.) durch Verwachsungen verunglückt. Für den Glaskörper hat man bei der galvanischen Behandlung auch nichts zu fürchten. Der schwache Strom kann seine chemische Wirkung auf denselben nur dann verbreiten, wenn, was man leicht vermeiden kann, die leitende Nadel bis in das genannte Organ geführt wird. Die Retina kann die dynamische Wirkung

eines schwachen Stromes auch gewiss nicht beeinträchtigen. Denn stärkere Ströme als für die Behandlung des Staars nöthig sind, können auf nicht traumatischem Wege ohne Schaden durch das Auge geleitet werden. In Hinsicht der Gefahrlosigkeit wird also die galvanische Behandlungsart mit der Extraction und der Dislocation wetteifern können. Der Vortheil eines schnelleren Erfolges scheint aber ihnen zu bleiben. Bei mehr weichen Staaren, welche sich nicht zersprengen lassen, leicht aber mit der Nadel zerstückelt werden, ist die Discision derselben zweckmässiger als die blosse Kapseldiscision mit galvanischer Behandlung der Linse. Kommt aber, nachdem sie discidirt sind, die Resorbtion nicht zu Stande, so kann man später versuchen, dieselbe durch Galvanismus in Gang zu bringen. Nach der Dislocation wieder aufgestiegene Staare eignen sich auch sehr gut zu der galvanischen Behandlung.

ZWEITER ZUSATZ

ZU DER SCHRIFT:

Ueber den



ALS

CHEMISCHES HEILMITTEL

U. S. W.

von

Dr. Gustav Crusell,

PROVINCIAL-ARZTE DES KEXHOLMSCHEN DISTRICTES IN FINNLAND.

Mit einer lithographirten Tafel.

ST. PETERSBURG,

gedruckt bei Carl Kray.

1843.

ZUM DRUCK ERLAUBT.

St. Petersburg, den 25. Februar 1843.

Dr. S. Kutorga, Censor.

ZWEITER ZUSATZ.

DER GALVANISMUS BEI KRANKHEITEN DER HORNHAUT.

Beobachtungen.

§ 1.

Maria Tattari, geborene Kuosa, ein Bauerweib aus dem Kirchspiele Räisälä im Wiburgischen Gouvernement in Finnland, erschien bei mir in Kexholm den 4 Juni 1842. Sie hatte damals ihr neun und funfzigstes Lebensjahr erreicht und beklagte sich über Blindheit des rechten und schwaches Gesicht des linken Auges, an welchem Uebel sie schon mehre Jahre gelitten hatte. Bei der Untersuchung fand ich

Am rechten Auge: ein Leucom, das die ganze Regenbogenhaut bedeckt, mit Ausnahme

1

eines kleinen Theiles am oberen-äusseren Rande der Hornhaut, welcher ganz rein und gesund aussehend, eine normale, *blaue* Regenbogenhaut durchsehen lässt; ein Gefässchen, welches sich vom unteren Rande der Hornhaut nach oben erstreckt; die Farbe des Leucoms der des Weissen eines gekochten Eies am nächsten; die Pupille von dem Leucome so bedeckt, dass weder von vorn, noch von der Seite, der mindeste Theil derselben, nicht einmal nach Eintröpfelung einer Auflösung des Extracts der Belladonna zu sehen ist; das Sehvermögen bis auf die Unterscheidung von Tag und Nacht beschränkt.

Am linken Auge: die Hornhaut abnorm nach vorn gewölbt (staphyloma corneæ pellucidum sphæricum); an der eben genannten Haut zwei kleine, stecknadelkopfgrosse, längliche, weissgraue Flecke, welche vor der Pupille gegen den inneren Rand derselben liegen; die Regenbogenhaut *braun*; die Pupille sonst rund und beweglich, nach geschehener Erweiterung durch Belladonna aber, obwohl recht gross, doch nicht mehr rund, sondern oval in perpendiculärer Richtung; hinter der Pupille, auf der vorderen Kapselwand, ein

kleiner, scharf begrenzter, weisser, länglicher Fleck, der gegen den äusseren Rand der Pupille gelegen, auch vor der Erweiterung derselben sichtbar ist; das Sehvermögen dermassen erhalten, dass die Patientinn mit diesem Auge grössere Gegenstände in der Nähe ziemlich gut unterscheidet, jede Schrift aber nicht.

Was die Ursache der angeführten Symptome betrifft, konnte die Kranke nichts weiter mittheilen, als dass sie vor mehren Jahren an Augenschmerzen gelitten hat. Ausser einem trägen Stuhle war bei dem Allgemeinbefinden der Patientinn nichts zu bemerken.

Am eben genannten Tage wurde das rechte Auge der Patientinn folgendermassen behandelt. Eine mit der Kupferplatte eines galvanischen Paares verbundene Zinkplatte wurde, mit verdünnter Schwefelsäure befeuchtet, auf die Zunge der Kranken gelegt, und eine, mit der Zinkplatte desselben Paares vereinigte, gestielte Platinaplatte auf dem Leucome gehalten. Beim Schliessen dieser doppelten Kette wich der Zeiger des in sie eingeschalteten Multiplicators ab und am Rande der Platinaplatte zeigte sich ein Schaum, der mit der Dauer

der Operation an Masse zunahm. Das Auge war unruhig und wurde daher durch meine Bemühungen, die Platte nur auf dem Leucome zu halten, etwas gerieben. Der Apparat wurde doch ungefähr zwei Minuten in Wirksamkeit gelassen. Bald nach dem Wegnehmen desselben war die Bindehaut ziemlich geröthet. Die Patientinn behauptete, bei geschlossenem linken Auge, den Tag viel heller zu sehen als vor der eben gemachten Operation. Nachher wurde die Patientinn mit Calomel purgirt und Grausalbe mit *Extractum Hyoscyami* um das Auge eingerieben.

Am folgenden Tage, des Morgens, sah ich keine Röthung der Bindehaut mehr. Um den Stuhl offen zu halten, wurden der Kranken gelind lösende Mittel zu täglichem Gebrauche verordnet. Die galvanische Behandlung wurde sowohl an diesem, als auch an mehren hinter einander folgenden Tagen wiederholt, doch die Kette nicht so lange, wie am ersten Tage, in Wirksamkeit gelassen.

Den 8 Juni, also am fünften Tage der Kur. Das Leucom ist schon so weit verkleinert, dass die Patientinn mit dem *vom Lichte* gewandten rechten, bei geschlossenem linken

Auge, die Zahl der vor ihr gehaltenen Finger mit Sicherheit angiebt.

Später wird der Galvanismus seltener angewandt, etwa zwei bis drei Mal wöchentlich. Das Leucom vermindert sich, doch nicht so rasch wie im Anfange, bei der öfteren Anwendung des Galvanismus.

Den 27 Juni. Das Leucom ist in seinem ganzen Umfange sehr verkleinert und hat überall ein sehr lockeres Aussehen. Bis jetzt war nur der Galvanismus unmittelbar auf die Hornhaut angewandt.

Ich glaubte nun die Wirkung desselben durch andere Mittel unterstützen zu können. Mittelst eines Miniaturpinsels trug ich etwas von einer Salbe des rothen Præcipitats ($\frac{1}{2}$ Th. auf $14\frac{1}{2}$ Th. Fett.) auf das Leucom. Es entstand eine bedeutende Reizung und das Auge wurde sehr roth. Den Tag darauf sah ich keine Röthung mehr. Die Salbe schien mir doch zu stark zu reizen und wurde daher nicht mehr aufs Auge angewandt. Ich liess jetzt (den 28 Juni) eine Auflösung des Extracts der Belladonna in die Augen tröpfeln. Die linke Pupille sah in erweitertem Zustande eben so aus, wie vorher. Von der rechten Pupille

sah ich von vorn einen nicht unbedeutenden, nach aussen liegenden Theil. Von der äusseren Seite sah ich sie in ihrem ganzen Umfange. Sie war nicht so gross als die des linken Auges und ebenfalls nicht rund. Diese Abnormität der Regenbogenhäute bestimmte mich den inneren Gebrauch des Jodkalium zu versuchen. Der Galvanismus wurde dabei wie vorher in Anwendung gesetzt.

Den 14 Juli, als die Patientinn schon eine ganze Unze Jodkalium verbraucht hatte, untersuchte ich wieder ihre Pupillen; nach geschehener Erweiterung derselben mit Belladonna, fand sie aber ganz so, wie sie bei der vorigen Untersuchung waren. Der Kranken wurde daher kein Jodkalium mehr gegeben.

Die fortgehende Verminderung des Leucoms ist immer noch deutlich. Neben der Anwendung des Galvanismus auf dieselbe Weise wie vorher (ich finde es nöthig den Leser hier zu erinnern, dass ausser dem Galvanismus, nur die Belladonna an angegebenen Tagen, und die Præcipitatsalbe, welche nur ein einziges Mal in Anwendung kam, bis jetzt unmittelbar auf die Hornhaut applicirt worden sind) wird der Kranken eine schwache Höl-

lensteinauflösung (*gr.* $^1/_8$ in *unc.* $^1/_2$) gegeben, wovon täglich, Morgens und Abends, einige Tropfen ins Auge gelassen werden sollten.

Am Ende des Juli Monats war die Patientinn, ihrer häuslichen Angelegenheiten wegen, genöthigt nach Hause zurückzukehren und sich der Behandlung auf einige Zeit zu entziehen. Von aussen her sah ich jetzt die ganze rechte Pupille in ihrer normalen Schwärze und von vorn den äusseren Rand derselben. Die Patientinn gab jetzt mit dem *nach dem Lichte* gekehrten rechten, bei bedecktem linken Auge, die Zahl der vor ihr gehaltenen Finger mit Bestimmtheit an. Bei ihrem Abgange erhielt sie eine schwache Sublimatauflösung (*gr.* $^1/_4$ in *unc.* $1^1/_2$) zur Eintröpfelung ins Auge.

Im Anfange des September Monats bekam ich die Patientinn wieder zu Gesicht. In der Grösse des Leucoms fand ich keinen Unterschied von der, welche es bei der Heimreise der Patientinn hatte. Es sah aber weniger locker wie damals aus. Die galvanische Behandlung wurde wieder angefangen, und zwar ganz wie vorher.

Den 15. September. Das Leucom ist augenscheinlich kleiner, als bei der Wiederkunft der Patientinn und hat wieder ein sehr poröses Aussehen. Neben der galvanischen Behandlung liess ich von nun an, zwei Mal täglich, mittelst eines Miniaturpinsels ein Pulver*) auf die Hornhaut auftragen.

Den 15. October, als ich meine Reise nach St. Petersburg antrat, war der Zustand des rechten Auges so weit verbessert, dass von dem Leucome nur ein länglicher Streif zwischen dem inneren Rande der Pupille und dem der Hornhaut vorhanden, und die ganze Pupille von vorn sichtbar war. Dieselbe sah im ganzen rein schwarz aus. Nur ihr innerer Rand liess, bei genauem Ansehen, einen leichten, in den Rest des Leucoms übergehenden Nebel erkennen.

Am linken Auge wandte ich auch in der letzten Zeit den Galvanismus, etwa fünf Mal, an. Die Flecke der Hornhaut wurden dabei so vermindert, dass nur bei einer sehr ge-

---

*) Rec. Concharum præparatarum, Sacchari albi, Stanni pulverati aa *Scrupulum unum*. M. D.

nauen Betrachtung sichtbare Pünktchen als Reste derselben sich wiederfinden liessen.

Was das Sehvermögen betrifft, prüfte ich auch in der letzten Zeit die Sehkraft des rechten Auges auf dieselbe Weise wie vorher. Immer gab die Patientinn sicher und ohne Mühe mit demselben die Zahl der vor ihr gehaltenen Finger an. In den letzten Tagen vor meiner Abreise fand ich sie mit einem Buche in der Hand. Als ich fragte ob sie lesen konnte, las sie mir ein Paar Zeilen, die ich selbst bestimmte, vor.

§ 2.

Brita Auvinen, ein armes achtzehnjähriges Mädchen aus dem Kirchspiele Parikkala des Wiburgischen Gouvernements in Finnland, hat in einem Alter von zwei Jahren durch die Pocken gänzlich das Gesicht verloren. Den 14. Juli 1842 fand ich, bei einem guten Allgemeinbefinden der genannten Person, ihr rechtes Auge atrophisch verkleinert und das linke in folgendem Zustande.

Die Hornhaut, welche in so hohem Grade hypertrophisch hervorragt, dass die Blinde nur mit Mühe und unvollkommen die Augen-

liedspalte schliessen kann, ist mit Ausnahme eines kleinen, am oberen-inneren Rande gelegenen reinen Theiles, durch den eine normal gefärbte, braune Regenbogenhaut, durchschimmert, weiss, an einer Stelle gelb, verdickt, rauh. Die Verdickung, die nach unten am stärksten ist, nimmt nach oben und gegen den erwähnten gesunden Hornhauttheil ab. Ein Gefässchen streckt sich von dem unteren Rande der Hornhaut zu ihrer Mitte, wo es sich in mehre Aeste theilt. Die Lage und Grösse des erwähnten reinen Theiles lässt sich folgendermassen näher bestimmen. Man denkt sich eine Linie von der Mitte des inneren Randes der Hornhaut durch ihren Mittelpunkt gezogen und eine andere Linie, die von diesem Punkte ausgehend mit der ersten, nach oben, einen Winkel von 30° macht. Der reine Theil befindet sich innerhalb dieses Sectors und ist nach innen von dem Bogen desselben, gegen den Mittelpunkt der Hornhaut aber, von einer unregelmässigen Linie begrenzt. Von einer Pupille ist keine Spur zu entdecken.

Dem rechten Auge fehlt die Lichtperception gänzlich. *Mit dem linken Auge kann Brita Auwinen Tag und Nacht unterscheiden,*

Gegenstände aber durchaus nicht. Beim Gehen in einem ihr unbekannten Zimmer kann sie mit dem Auge nicht entdecken, wann sie der Wand nahe kommt. Ihr fehlt jede Erinnerung irgend eines gesehenen Gegenstandes.

Die galvanische Behandlung des linken Auges wird am angeführten Tage angefangen. Am Ende des September Monats ist der Galvanismus, auf dieselbe Weise wie im vorhergehenden Falle, neunzehn Mal angewandt und der Zustand des Auges folgender.

Die Patientinn kann ohne Mühe die Augenliedspalte vollkommen schliessen. Der gesunde Theil der Hornhaut ist mehre Male grösser als vor dem Anfange der Behandlung. Die Oberfläche der Hornhaut ist nicht mehr rauh, sondern glatt, nach unten immer noch sehr verdickt, bei weitem aber nicht in dem Grade wie vor der Behandlung. Die Regenbogenhaut ist fast überall mit der Hornhaut verwachsen. Nur nach oben und innen, in der Gegend des ursprünglich reinen Hornhauttheiles, sieht eine kleine Partie der Regenbogenhaut frei aus, obwohl auch daselbst der Raum zwischen dieser und der Hornhaut ungemein gering ist. An der Grenze

zwischen dem reinen und dem undurchsichtigen Theile der Hornhaut, ungefähr in der Mitte ihres oberen-inneren Viertels, erkennt man, bei genauem Ansehen, besonders von der inneren Seite her, eine längliche *schwarze* Stelle, von der Grösse des feinsten Nadelöhres.

Das Sehvermögen zur eben angegebenen Zeit: *die Patientinn zeigt mit Bestimmtheit an, wo neben ihr stehende Personen sich befinden. So oft ich meinen Arm vor ihr halte, ahmt sie mit dem ihrigen die Stellung des meinigen nach. Beim Gehen bemerkt sie immer wann ihr ein Gegenstand begegnet. Halte ich vor ihr einen Gegenstand, der grösser ist als die Hand, so sagt sie richtig: es ist nicht die Hand, sondern etwas, das grösser als die Hand ist.*

Den 4. December 1842. Brita Anwinen wird ins hiesige Obuchoff'sche Hospital aufgenommen. In ihrem Zustande finde ich jetzt keinen Unterschied von dem eben beschriebenen. Die Behandlung wird wieder von mir angefangen.

Den 25 Februar 1843. Auch seit dem zuletzt genannten Tage hat sich das in Rede stehende Auge gebessert. Es lässt sich daher mit ziemlicher Zuversicht vermuthen, dass die Fortsetzung der Behandlung den Zu-

stand der Patientinn noch erträglicher machen wird.

§ 3.

Dmitrij Schelannij, Soldat bei der ersten Compagnie des Pawloffschen Leib-Garde-Regiments, geboren im Moskow'schen Gouvernement im Jahre 1800, von kraftvoller Leibesbeschaffenheit und gutem allgemeinen Körperzustande, befindet sich seit einiger Zeit als Patient im chirurgischen Clinicum der K. Medico-chirurgischen Academie in St. Petersburg. Er wurde den 17 November 1842 von dem Director des Clinicum, Hrn. Academiker Dr. Ch. Salomon meiner Behandlung übergeben. Die genannte Person litt an einem vor der Pupille gelegenen, narbenartigen Leucome, welches fast vom oberen Rande der Hornhaut bis zum unteren sich erstreckend, oben schmal, unten sehr breit war. Oben sah man zu beiden Seiten des Leucoms einen kleinen Theil der Pupille. Schelannij behauptete doch, bei geschlossenem, ganz gesundem rechten Auge, keine Gegenstände unterscheiden zu können. Über die Entstehung des Uebels wusste er nur, dass sein Auge den 9 August 1842 und die darauf folgenden Tage

heftig geschmerzt habe. Unmittelbar nach dem Krankenexamen wurde das kranke Auge des Soldaten Schelannij galvanisch behandelt. Ich legte eine mit der Kupferplatte eines galvanischen Paares verbundene Zinkplatte, die mit verdünnter Schwefelsäure befeuchtet war, auf die Zunge des Patienten, so wie eine mit der Zinkplatte desselben Paares vereinigte gestielte Platinaplatte auf die Mitte der Hornhaut des kranken Auges. Der Apparat wurde etwa zwei Minuten in Wirksamkeit gelassen. Nach dem Wegnehmen desselben fand sich an der Platinaplatte recht viel Schaum. Das eben beschriebene Verfahren ist bis jetzt an folgenden Tagen, doch so, dass keine Sitzung so lange, wie die erste, gedauert hat, wiederholt worden. Den 25, 26, 30 November; den 3, 7, 10, 14, 19, 24 December 1842; den 3, 11, 15, 21, 25, 28, 30 Januar; 2, 5, 9, 11, 15 Februar 1843. Während dieser Behandlung, die von keinem anderen Mittel unterstützt worden ist, hat sich das Übel nach und nach folgendermassen vermindert. Die ganze Pupille ist von vorn sichtbar, mit Ausnahme der Mitte ihres unteren Randes, welche von einem kleinen, weiss-

lichen, undurchsichtigen Flecke bedeckt ist. Übrigens ist von dem Leucome nur ein leichter, ganz durchsichtiger, nur bei nahem Ansehen sichtbarer Nebel zurückgeblieben, dessen Umfang weit geringer ist als der des ursprünglichen Leucoms. Der Patient unterscheidet, bei bedecktem rechten Auge, alle, sogar sehr feine, Gegenstände ganz genau. Die Kur wird noch fortgesetzt.— Die Herren J. Schlegel, Präsident der K. M. Ch. Academie, Salomon und Netschaieff, Professor der Physik und Chemie, waren bei der ersten Sitzung gegenwärtig und haben auch später von Zeit zu Zeit den Patienten beobachtet.

Bemerkungen.

§. 4.

Ausser den schon beschriebenen, habe ich, seit 1839, in mehr als funfzig Fällen den galvanischen Strom aus der krankhaft veränderten Hornhaut geleitet. Dabei verminderten sich im Durchschnitt die Leucome und in zwei Fällen von Pannus war die Besserung entschieden. Bei den Leucomen wurde doch, wegen der Umstände der Patienten, die

Behandlung nicht lange genug fortgesetzt, um der Besserung einen gewissen Grad von Wesentlichkeit zu geben. Diese Fälle verdienen daher keine besondere Beschreibung, und ich erwähne ihrer nur deswegen, weil in keinem einzigen derselben eine Entzündung auf die Application des Galvanismus folgte, ungeachtet zuweilen eine recht starke Kette, z. B. eine Volta-Säule von 7 Paaren angewandt wurde. Die nach der Anwendung des Galvanismus gewöhnlich stattfindende Röthe der Bindehaut war immer geringer, wenn es mir gelang die Application ohne Reibung des Auges zu vollenden, ja sie fehlte sogar bei Patienten, die das Auge ruhig halten konnten, zuweilen gänzlich.

§ 5.

Das bis jetzt Angeführte hat mich von dem entschiedenen Nutzen und der völligen Gefahrlosigkeit der zweckmässigen Anwendung des Galvanismus bei Hornhautübeln überzeugt. Die grösste Schwierigkeit hierbei ist das Halten der Platte in unmittelbarer Berührung (S. 13. § 3. u. S. 14. § 4.) mit dem abnormen Theile der Hornhaut. Diese Schwierigkeit

lässt sich doch von den gemeinschaftlichen Bemühungen des Operateurs und des Patienten überwinden. Als ich den Augapfel durch Instrumente zu fixiren versuchte, entstand eine bei weitem grössere Reizung des Auges. Instrumente zur Befestigung des Augapfels mögten daher nur im Nothfalle, wenn man bei einem sehr unruhigen Auge auf einen kleinen Theil der Hornhaut wirken will, mit Nutzen angewandt werden können. Die gesunden Theile der Hornhaut möglichst zu verschonen, habe ich beim Halten der Platinaplatte mich immer bemüht. Obwohl diese Bemühung nur unvollkommen gelingen kann, habe ich doch nie, nach dem Leiten des Stromes aus der Hornhaut, eine krankhafte Veränderung ihrer gesunden Theile beobachtet. Die Naturthätigkeit scheint daher die Wirkung des austretenden Stromes auf gesunde Hornhauttheile leicht ausgleichen zu können.

DER GALVANISMUS BEIM GRAUEN STAARE.

Beobachtungen.

§ 6.

Helena Rakkolain, eine arme Bauerwittwe aus dem Kirchspiele Räisälä des Wiburgischen Gouvernements in Finnland, ist im Jahre 1775 geboren. Im Sommer 1842 wurde sie in Kexholm, nach geschehener Eintröpfelung einer Auflösung von Extractum Belladonnæ in die Augen, von mir untersucht. Im rechten Auge fand ich die Pupille rund und sehr gut erweitert, hinter derselben aber einen voluminösen, saturirten Kapsellinsenstaar. Im linken, ebenfalls cataractösen Auge, sah ich die Pupille eckig und nur nach oben höchst unbedeutend erweitert, den Pupillarrand der Iris mithin, fast an seinem ganzen Umfange, mit der Linsenkapsel verwachsen. An beiden Augen war das Gesicht bis auf blosse Lichtperception beschränkt. Nach Angabe der Helena Rakkolain bestand ihre Blindheit schon fünf Jahre. Ihr allgemeiner Zustand war gut.

Den 31 August operirte ich das rechte Auge der genannten Person. Der Apparat

bestand aus folgenden Theilen: einer feinen Staarnadel (Fig. 2. der dem Texte angehängten Tafel); einem Daniell'schen Paare; einem Multiplicator; einer grösseren an der Diele befestigten Messingplatte; einer anderen an meiner rechten Fusssohle befestigten, kleineren Messingplatte; einer kleinen Zinkplatte. Nach dem Laden des Paares wurde die Staarnadel, durch Kupferdraht, mit der Zinkplatte desselben verbunden; seine Kupferplatte aber auf dieselbe Weise mit dem einen Ende des Drahtes des in gewöhnlicher Lage aufgestellten Multiplicators vereinigt. Das andere Ende des Drahtes des Multiplicators wurde, auch durch Kupferdraht, mit der an der Diele befestigten Messingplatte verbunden. Die an meiner Fusssohle befestigte Platte verband ich durch einen Kupferdraht mit der kleinen Zinkplatte. Nachdem die Patientinn, deren Augen früher an demselben Tage mit Belladonna behandelt waren, neben der an der Diele befestigten Messingplatte auf einen Stuhl gebracht war, befeuchtete ich letztgenannte Zinkplatte mit verdünnter Schwefelsäure und legte sie auf ihre Zunge. Darauf führte ich die Staarnadel durch die Hornhaut

in das Auge hinein und machte die Nadelbewegungen, die zum Kreuzschnitte der vorderen Wand der Linsenkapsel nöthig sind. Unmittelbar darauf trat ich mit dem rechten Fusse auf die an der Diele befestigte Platte, wodurch die beiden Messingplatten in unmittelbare Berührung kamen. Im Augenblicke der also bewerkstelligten Schliessung der galvanischen Kette gerieth der Zeiger des Multiplicators in Bewegung. Die Pupille zog sich etwas zusammen*) und wurde zum grössten Theile schwarz. Nach ungefähr einer Minute öffnete ich die Kette, nahm den Apparat weg und liess die Operirte, ohne sie durch Sehversuche aufzuhalten, ins Bett bringen. Als Nachbehandlung verordnete ich kalte Umschläge auf das Auge und ein Abführungsmittel.

Als ich gegen den Abend des genannten Tages die Operirte besuchte, sagte sie, dass

---

*) Mehre Male, als ich, mittelst Nadeln, den Strom durch das eine Auge eines lebenden Kaninchens hinein und durch das andere Auge herausleitete, zog sich die Pupille des erstgenannten Auges weit mehr zusammen als die des letztgenannten.

sie noch nichts Unangenehmes im Auge empfunden habe. Auch sagte sie, obwohl ich ihr das Öffnen des Auges aufs Strengste verboten hatte, dass sie sehe. Ich konnte mich jetzt einer Untersuchung nicht enthalten. Die Patientinn wurde vorsichtig zum Fenster gebracht. Als ich das Auge öffnete fand ich die Pupille viel grösser als bei der Beendigung der Operation und ganz schwarz. Die Patientinn versicherte die Rahmen des Fensters ganz scharf zu sehen. Sie wurde wieder ins Bett gebracht. Ich bat sie ruhig zu sein und die Augen geschlossen zu halten, so wie die kalten Umschläge oft zu wechseln.

Später am Abend klagte die Operirte über Schmerzen im Auge. Als ich zu ihr kam, erfuhr ich, dass sie doch nicht des öfteren Öffnens des Auges sich hatte enthalten können, und dass sie die kalten Umschläge bei weitem nicht ordentlich angewandt hatte. Ich liess drei Blutegel (mehre waren nicht zu haben) an die Schläfe setzen. Schon bevor die Egel losgelassen hatten, waren die Schmerzen gänzlich verschwunden. Bald darauf schlief die Patientinn ein.

Den 1. September. Die Patientinn erwacht um $1\frac{1}{2}$ Uhr des Morgens und klagt wieder über Schmerzen. Diese werden von den kalten Umschlägen bald aufgehoben und die Patientinn schläft abermals ein. Gegen 5 Uhr des Morgens war die Kranke wieder erwacht und hatte auch jetzt über Schmerzen geklagt, wenigstens solche als Ursache angeführt, weshalb sie nun Branntwein trank. Als ich und Herr F. Schwindt, ein Mediziner, später am Morgen die Patientinn besuchten, fanden wir sie betrunken. Nach dem Oeffnen des operirten Auges sahen wir eine etwas erweiterte und überall vollkommen schwarze Pupille, so wie, ausser einer höchst unbedeutenden Röthe der Bindehaut, keine Spur von Entzündung. Doch kam mir die Farbe der Regenbogenhaut etwas schmutzig vor. Ich beschloss den Ausgang des Rausches abzuwarten und während desselben gar nichts mit der Kranken vorzunehmen.

Um zwei Uhr des Nachmittags ist die Patientinn wieder unruhig gewesen, hat sich aber wieder beruhigt, als ihr von einem Bekannten Schnupftaback und etwas Geld gereicht war. Derselbe hatte ihr die Hand vor-

gehalten, wobei sie mit Bestimmtheit mit ihrem Zeigefinger auf jeden einzelnen Finger des Bekannten gezeigt hatte.

Um 7 Uhr des Abends ist die Kranke wieder unruhig und klagt über Schmerzen im Auge. Ein Aderlass wird gemacht und Calomel in abführenden Gaben gegeben.

Den 2. September. Die Patientinn ist ruhig und hat die Nacht recht gut geschlafen. Sie lässt sich nicht dahin bringen die Augen geschlossen zu halten.

Einige Tage später fand ich in der vorderen Kammer des operirten Auges ein gelbliches, pulverförmiges Exsudat, so wie in der hinteren Augenkammer eine voluminöse, halbdurchsichtige Masse, welche die ganze Pupille, mit Ausnahme des oberen Randes derselben, der rein schwarz aussah, bedeckte. Die Kranke behauptete jetzt gar nichts zu sehen, so wie durch die Schmerzen, die sie in den ersten drei Tagen nach der Operation ausgestanden hatte, das geheilte Auge verloren zu haben. Ableitende Mittel und Einreibungen von Mercurialsalbe mit Extractum Hyoscyami wurden in Anwendung ge-

zogen. Das pulverförmige Exsudat fing bald an sich zu vermindern.

Den 23. September. Im operirten Auge ist keine Spur weder des pulverförmigen Exsudats in der vorderen, noch der voluminösen, die Pupille bedeckenden Masse in der hinteren Augenkammer. Die Pupille ist, mit Ausnahme ihres untersten Theiles, wo zwei kleine zugespitzte Kapselstücke zu sehen sind, vollkommen schwarz.

Später klagte die Patientinn, deren Wohnung äusserst schlecht war, nicht selten über Schmerzen, sowohl im Auge, als in anderen Theilen. Im erstgenannten Organe war doch, ausser einer gelinden Bindehautröthe, die auch sehr oft fehlte, keine Abweichung von dem normalen Zustande zu entdecken. Überhaupt bin ich von der Wirklichkeit dieser Schmerzanfälle nicht vollkommen überzeugt. Denn nicht selten geschah es, dass die Patientinn, einige Augenblicke nachdem sie schrecklich über Schmerzen gejammert hatte, in Lachen auffuhr.

Was das Sehvermögen nach dem letztgenannten Tage betrifft, sagte die Patientinn dass sie sehe, doch nicht so gut, wie in den

ersten Tagen nach der Operation. Sie bestätigte auch die Wirklichkeit ihrer Sehkraft durch richtige Aussagen über vor ihr liegende Gegenstände. Eine Staarbrille vermehrte das Sehvermögen.

§ 7.

Johannes Kämmer, ein St. Petersburgischer Recrut, geboren im Jahre 1820, ist am 21 Januar 1843 in das chirurgische Clinicum der K. M. Ch. Academie aufgenommen. Er hat mehr als fünf Jahre an Blindheit des linken Auges gelitten, deren Entstehungsweise ihm völlig unbekannt ist.

Den 25 Januar 1843. Bei durch Belladonna erweiterter Pupille findet sich im genannten Auge ein voluminöser, sehr gleichförmig getrübter, weisser, weicher Kapsellinsenstaar, der das Sehvermögen bis auf blosse Lichtperception beschränkt. Das rechte Auge ist gesund und das Allgemeinbefinden des Patienten vollkommen gut. Das cataractöse Auge wird folgendermassen operirt.

Herr Academiker Salomon führte, nach geschehener Befestigung des Augapfels mittelst eines Augenliedhalters und eines Häk-

chens, eine mit der Zinkplatte eines galvanischen Paares verbundene Staarnadel durch die Hornhaut in die Linse hinein. Darauf verband ich eine, nach Befeuchtung mit verdünnter Schwefelsäure, auf die Zunge des Patienten gelegte Zinkplatte mit der Kupferplatte des Paares. Bei der also bewerkstelligten Schliessung der Kette wich der Zeiger des in dieselbe eingeschalteten Multiplicators ab; die ganze Masse des Staares floss in die vordere Augenkammer aus, und die Pupille wurde schwarz. Nach Verlauf von 40 Secunden wurde die Kette geöffnet und der Apparat weggenommen. Nach beendigter Operation wurde der Patient ins Bett gebracht und das Auge mit kalten Umschlägen behandelt.

Den 28 Januar. Der Patient hat seit der Beendigung der Operation keine Schmerzen gespürt. Die Bindehaut ist gelind geröthet. Der grösste Theil der Pupille, welcher ihre Mitte einnimmt, ist rein schwarz. Neben ihrem Rande zeigt sich ein halbdurchsichtiger Kapselstreif. Von der Linse ist keine Spur zu entdecken. Der Patient erkennt, bei bedecktem rechten Auge, ohne Mühe die Zahl

der vor ihm gehaltenen Finger, und unterscheidet jeden einzelnen Finger vollkommen sicher.

Den 4 Februar. Kämmer ist geheilt und wird aus dem Clinicum entlassen.

§ 8.

Bemerkungen.

Betrachtet man die im Vorhergehenden beschriebenen Fälle von Staaren näher, so wird man finden, dass auf diejenigen galvanischen Heilungsversuche, bei denen keine anderen mechanischen Massregeln als die Einführung und das Halten der Nadel stattfanden, keine entzündliche Reizung des Auges folgte, und dass hingegen nach denjenigen, bei welchen zugleich die Kapsel discidirt wurde, wenigstens eine Neigung zur Entzündung unverkennbar war. Es wiederholt sich also auch hier die bei den Hornhautkrankheiten (S. 102. § 4.) erwähnte Thatsache. Da die Discision der Linsenkapsel, wie sich erfahrungsgemäss annehmen lässt, *für sich* keine Entzündung des Auges bewirkt, ist also aus dem eben Angeführten einleuchtend: dass

das lebende menschliche Auge den aus ihm tretenden hydro-electrischen Strom um so leichter verträgt, je weniger es, gleichzeitig mit der Wirkung des Stromes, mechanischen Einflüssen ausgesetzt ist, und umgekehrt, *einen mechanischen Eingriff, gleichzeitig mit der Wirkung des Stromes, weit weniger als sonst aushält.* In Beziehung auf die Vermeidung der Entzündung ist es daher zweckmässiger die beiden *Momente* des oben (S. 80.) aufgestellten Verfahrens in verschiedene Sitzungen zu trennen, und zwar, da der Fall (S. 35. und S. 71.), bei welchem zuerst der Galvanismus angewandt, und dann, nach einiger Zeit, der Kapselschnitt gemacht wurde, nichts zu wünschen übrig lässt, zuerst das *physikalische**), und, nachdem das Auge völlig ausgeruht hat, das *chirurgische Moment* auszuführen. Diese Ordnung in der Ausführung der beiden Momente ist auch deswegen zu empfehlen, weil das chirurgische Moment zuweilen ganz entbehrlich (S. 111. § 7.) werden kann.

---

*) Da hier die merkbare chemische Wirkung nur an der Nadel (S. 13. § 3. u. S. 14. § 4.) erfolgt, rechne ich die Einführung und das Halten der letzteren im Staare zu dem physikalischen Momente meines Verfahrens.

GALVANISCHER APPARAT.

§ 9.

Als Ergänzung des Vorhergehenden, füge ich eine nähere Beschreibung meines bei Augenkrankheiten, in den letzten zwei Jahren, gewöhnlich angewandten Apparates bei. Die hierzu gehörenden Theile sind folgende und in der Tafel abgebildet.

I. ***Ein galvanisches Paar mit zwei Flüssigkeiten*** (Daniell's Apparat), das eine Vorrichtung zum Heben und Senken der Zinkplatte hat. Zu diesem Paare gehören, ausser den Flüssigkeiten und den Leitungsdrähten, folgende Theile.

a) Ein cylinderförmiger Kupferbecher (1), der 5½ Engl. Zoll Höhe und 3½ E. Zoll Durchmesser hat. Derselbe ist auf einem holzernen Brettchen (2) befestigt und hat an einer Seite einen Trichter (3), der in der Nähe des Bodens des Bechers in ihn, bei (4), einmündet. An einer anderen Stelle, nahe am oberen Rande, hat der Becher eine Rinne (5). In die Schraube (6), die mit dem Kupferbecher in metallischer Verbindung ist, wird der Leitungsdraht (7), eingeklemmt.

b) Ein cylinderförmiger Becher (8) von halbgebranntem Thon, von $6^1/_8$ E. Zoll Höhe und $3^1/_8$ E. Zoll Durchmesser.

c) Eine gut amalgamirte Zinkplatte (9). Ich habe immer mehre solche Platten von verschiedener Grösse vorräthig.

d). Eine Vorrichtung zum Heben und Senken der Zinkplatte. Diese besteht aus einem messingenen Stabe (10), der neben dem Kupferbecher an dem erwähnten Brettchen (2) senkrecht angeschraubt und mit einer Scale versehen ist; einem messingenen Arme (11), welcher mittelst eines Triebes (12) und einer Schraube ohne Ende (13) auf jedem Theile des Stabes, welcher oberhalb der Becher liegt, fixirt werden kann. An dem freien Ende des Armes, über dem Mittelpunkte des Bodens des Kupfercylinders, ist ein Metallstück angebracht, das oben und unten eine Klemmschraube hat, erstere (14) zur Aufnahme des Leitungsdrahts (15), letztere (16) zur Befestigung der Zinkplatte (9), die also mit dem ebengenannten Drahte metallisch verbunden wird.

Das jetzt in Rede stehende Paar wird folgendermassen geladen. Man legt den Thon-

becher in den Kupferbecher und füllt ersteren bis auf den über den Kupferbecher hervorragenden Theil, der leer sein soll, mit verdünnter Schwefelsäure, bestehend aus einem Theile concentrirter Säure und zwanzig Theilen Wasser. Darauf füllt man den Kupferbecher mit einer gesättigten Auflösung des schwefelsauren Kupferoxyds, die durch den Trichter (3) eingegossen wird. Nachher klemmt man eine Zinkplatte von passender Grösse in die Schraube (16) ein, und senkt einen angemessenen Theil derselben in die Flüssigkeit. Hält man es für nöthig die schon in der Flüssigkeit befindliche Zinkoberfläche zu vermindern, so muss die Platte ganz losgeschraubt, und, bevor sie in die Flüssigkeit wieder gesenkt wird, zur Trockenheit abgewischt werden. Bei der galvanischen Behandlung des grauen Staares habe ich die Zinkplatte dieses Paares gewöhnlich 1 bis 4, bei der eines Hornhautübels 4 bis 16 Quadratzoll in der Flüssigkeit tauchen lassen. Die an dem Stabe (10) befindliche Scale erleichtert die Messung der in der Flüssigkeit tauchenden Zinkoberfläche, deren Grösse jedesmal so genau wie möglich zu bestimmen ist.

§ 10.

II. *Ein Unterbrecher.* Dieser besteht aus zwei flachen messingenen Stäben, von denen der eine (17) an dem Brettchen (18) unbeweglich befestigt ist, und der andere (19) in dem Gelenke (20) hebelförmig beweglich ist und durch den Handgriff (21) einer bei (20) angebrachten excentrischen Rolle mit ersterem in unmittelbare Berührung gebracht, oder von ihm getrennt werden kann. Die Feder (22) drückt den beweglichen Theil des Unterbrechers und hält ihn in der Lage, welche er auf diese Art erhalten hat. Die Klemmschraube (23) nimmt den Draht (7), die Klemmschraube (24) den Draht (25) auf. Der Unterbrecher wird gewöhnlich offen gehalten bis alle übrigen Theile des Apparates zu der bezweckten Wirkung geordnet sind.

§ 11.

III. *Ein Multiplicator.* Dessen Haupttheile sind: a) Ein langer, mit Seide gut umsponnener Kupferdraht, welcher auf ein hölzernes parallelipipedisches Gestell (26) gewunden ist. Die Drahtwindungen sind mit einander parallel, doch oben in ihrer Mitte aus einander geschoben. Das eine Ende dieses Drahtes (27) wird durch die Klemmschraube

(28) mit dem Leitungsdrahte (25) vereinigt, das andere (29) durch die Klemmschraube (30) mit dem Leitungsdrahte (31) verbunden. (Schweiger).

b) Ein System (32) von zwei Magnetnadeln, die nebst einem messingenen Zeiger (33) an einem senkrechten messingenen Stifte (34) so befestigt sind, dass alle drei mit einander parallel liegen, wobei der Nordpol der oberen Magnetnadel dem der unteren entgegengesetzt ist und der Zeiger über den Magnetnadeln sich befindet. (Nobili).

c) Eine cirkelförmige, in Quadranten und Grade getheilte Scale (35), die auf dem Gestell (26) oberhalb der Drahtwindungen so befestigt ist, dass derjenige Durchmesser der Scale, welcher die beiden einander gegenüber liegenden Nullpunkte schneidet, mit den Drahtwindungen parallel ist, und der Mittelpunkt des Kreises genau über dem des von den Drahtwindungen gebildeten Parallelipipedon gelegen ist.

Das Gestell (26) ist auf einem Brettchen (36) befestigt, welches auf drei Schrauben (42) horizontal gestellt wird. Auf dem Brettchen ist ein holzernes parallelipipedisches Ge-

rüst (37), welches senkrecht auf ihm steht. Die Seiten des Gerüstes sind mit Fensterglas ausgefüllt, das an einer Seite, in einem besonderen beweglichen Rahmen eingesetzt, wie eine Thüre sich öffnet. Das Dach (38) welches von Holz gemacht ist, hat in seinem Mittelpunkte bei (39) ein feines Loch, welches den dünnen einfachen Cocon-Faden (40) durchlässt. Dieser Faden trägt das Nadelsystem (32) und ist an seinem oberen Ende um die Schraube (41) gewickelt. Durch diese Schraube kann man das Nadelsystem heben und senken.

Beim Gebrauche wird der Multiplicator auf einer mauerfesten Unterlage, z. B. einem Fensterbrette, aufgestellt. Nachdem das Brett (36) auf den Stellschrauben (42) in horizontale Lage gebracht ist, hängt man das Nadelsystem durch das Häkchen (43) auf den Faden (40) auf, und zwar so, dass die untere Magnetnadel sich innerhalb, die obere oberhalb der Drahtwindungen sich befindet. Nachdem das Nadelsystem auf diese Weise frei beweglich aufgehängt ist, senkt man mittelst der Schraube (41) das Nadelsystem so, dass sein Zeiger auf der Scale ruht. Darauf wird das Nadelsystem wieder durch die Schraube

gehoben, und wird, wenn das Heben desselben mit Vorsicht geschehen ist, ruhig bleiben. So bald die Ruhelinie des Nadelsystems auf diese Weise gefunden ist, dreht man, wenn das ruhighängende Nadelsystem nicht schon mit den Drahtwindungen parallel ist, nach geschehener Herabsenkung desselben, den ganzen Multiplicator so, dass er diese Lage erreicht. Darauf hebt man das Nadelsystem wieder auf und setzt es in Ruhe. Ist die Kette geschlossen und das Nadelsystem durch den Einfluss des Stromes von der genannten Ruhelinie abgelenkt, so bringt man es wieder in Ruhe, und bemerkt an der Scale die Grösse des Winkels, welchen die jetzige Ruhelinie mit der früheren — dem magnetischen Meridiane — macht.

Da der Multiplicator aber, bei der jetzt beschriebenen Construction und Anwendung, mehr Galvanoscop als Galvanometer ist, habe ich ihn neulich mit einem auf einem niedrigen, senkrecht stehenden Cylinder, in parallelen Windungen gewickelten Drahte versehen, bei welcher Anordnung desselben, die in ihm enthaltenen Stromelemente, bei jeder Lage des Nadelsystemes, gegen dieses dieselbe symmetrische Vertheilung behalten, und die

Tangente des eben genannten Winkels, jetzt (wenigstens innerhalb gewisser Grenzen) der Stärke des Stromes proportional, das vergleichende Maas desselben abgiebt. (Nervander).*)

§ 12.

IV. *Ein galvanisches Paar, worin der Patient eine erregende Flüssigkeit ist.* Zu diesem Paare gehören, ausser dem Patienten:

a) Eine amalgamirte Zinkplatte (44), welche die Klemmschraube (45) mit dem Leitungsdrahte (31) verbindet.

b) Eine gestielte Platinaplatte (46), deren Ränder gut abgerundet sein müssen**); oder

c) Eine feine stählerne Staarnadel, (47). (Man kann ihr auch die in Fig. 2. der dem Texte beigefügten Tafel gezeichnete Form geben.)

---

*) Mémoire sur un Galvanomètre à châssis cylindrique par lequel on obtient immédiatement et sans calcul la mesure de l'intensité du courant électrique qui produit la déviation de l'aiguille aimantée; par J. J. Nervander, Professeur-adjoint à l'Université de Helsingfors, en Finlande. *Annales de Chimie et de Physique. Tome LV. pag. 156.*

**) Es ist gut mehre gestielte Platinaplatten von verschiedener Grösse und Form (48) vorräthig zu haben.

d) Ein Metallstab (49), welcher in der Mitte mit Holz umgeben ist, und an den Enden Schrauben hat. In die eine (50) wird der Leitungsdraht (15), der den Metallstab mit der Zinkplatte (9) des Daniell'schen Paares verbindet, in die andere (51) die anzuwendende Platinaplatte (46) oder Staarnadel (47) eingeklemmt.

Beim Laden dieses Paares wird die mit dem Leitungsdrahte (31) verbundene Zinkplatte desselben mit verdünnter Schwefelsäure von oben angegebener Stärke befeuchtet und auf die Zunge des Patienten gelegt. Er muss sie so ruhig wie möglich halten. Darauf bringt man die auf dem Metallstabe (49) angeschraubte Platinaplatte oder Staarnadel, nach geschehener Befeuchtung mit irgend einer dem Auge nicht schadenden leitenden Flüssigkeit, auf den kranken Theil der Hornhaut oder in den Staar.

§ 15.

Die Leitungsdrähte (7, 25, 31, 15) sind bis auf die in die Schrauben einzuklemmenden Enden, die blank sein müssen, mit Seide um-

sponnen. Ihre Dicke beträgt $\frac{1}{30}$ E. Zoll. Ihre gemeinschaftliche Länge misst ungefähr 12 E. Fuss. Die Länge des erwähnten Schweigerschen Multiplicatordrahtes, der die eben angegebene Dicke hat, beträgt 100 E. Fuss. Die Länge des genannten Nervander'schen Drahtes beträgt, bei derselben Dicke, $79\frac{1}{3}$ E. Fuss.

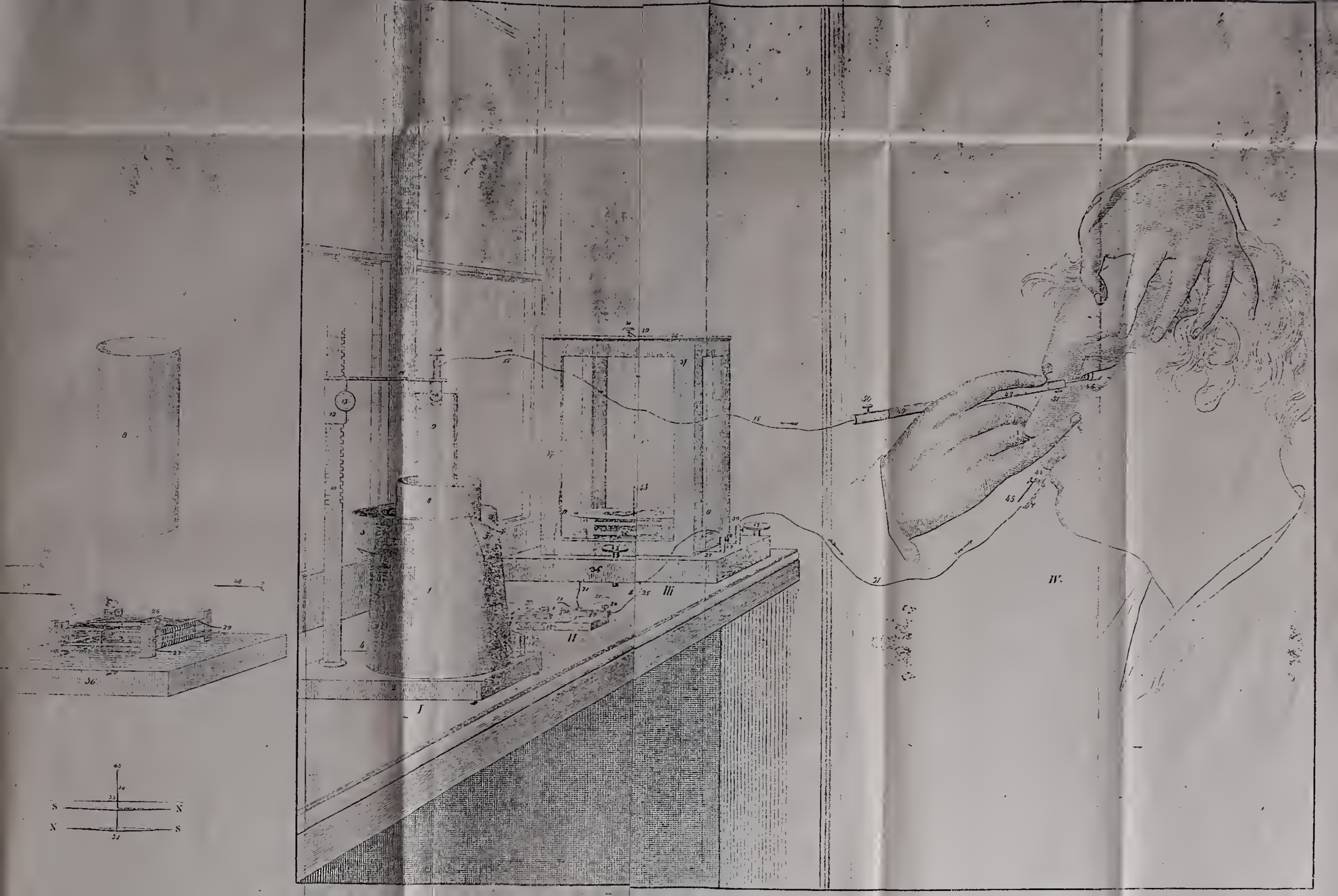
§ 16.

Sobald alle Theile des Apparates die schon beschriebene und in der Zeichnung abgebildete Lage erhalten haben, wird die von denselben gebildete galvanische Kette geschlossen. Die an der Tafel befindlichen Pfeile zeigen die Richtung des Stromes an. Nachdem die Kette eine hinlängliche Zeit, die an einer Secundenuhre zu beobachten und von dem Abweichungsmomente des Multiplicator-Zeigers an, zu rechnen ist, geschlossen gewesen ist, trennt man sie wieder und nimmt den Apparat weg.—Bei Hornhautübeln habe ich die Schliessung und die Trennung der Kette selten am Unterbrecher, oft am Auge selbst bewerkstelligt. Ich habe nämlich

beim Öffnen und Trennen am Unterbrecher eine grössere Erschütterung*) bemerkt, als wenn genannte Massregeln am Auge selbst, durch sanftes Anlegen oder Wegnehmen der Platinaplatte, vollzogen wurden. — Bei Staaren, wo meines Erachtens, die Schliessung am Auge schwierig ist, habe ich sie immer am Unterbrecher bewerkstelligt und auch daselbst die Kette getrennt. Obwohl störende Erschütterungen mir hierbei nicht vorgekommen sind, muss doch der Arzt, der die Nadel hält, immer darauf vorbereitet sein, damit die Nadel nicht durch die etwanige Erschütterung aus ihrer Lage gerückt werde. — Die von den Flüssigkeiten benetzten Theile des Apparates, besonders die Zinkplatten, müssen bald nach ihrer Wegnahme gereinigt und gut abgewischt werden. Geschieht diess immer, und sind letzte gut amalgamirt, so erhalten sie sich sehr lange. Die genannten Theile des Apparates sind in einem Kasten eingepasst und dadurch sehr portatif.

---

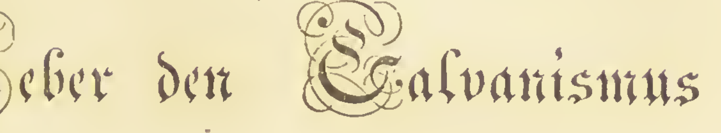
*) Da die Erschütternng immer unangenehm ist und den Zweck der Behandlnng wahrscheinlich nicht fördert, halte ich es für Pflicht, dieselbe so viel wie möglich zu vermeiden.





DRITTER ZUSATZ

ZU DER SCHRIFT:



ALS

CHEMISCHES HEILMITTEL

u. s. w.

von

Dr. Gustav Crusell,

PROVINCIAL-ARZTE DES KEXHOLMSCHEN DISTRICTES IN FINNLAND.

Mit einer in Holz geschnittenen Zeichnung.

ST. PETERSBURG,
gedruckt bei Carl Kray.
1843.

ZUM DRUCK ERLAUBT.

St. Petersburg, den 18. September 1843.

Dr. S. Kutorga, Censor.

§. 1.

Beobachtung.

Fortsetzung des §. 2. des zweiten Zusatzes. (S. 95.). Den 10 März 1843. Brita Auwinen ist bis jetst zwei und dreissig Mal galvanisch behandelt worden. Die Bindehaut des Auges ist etwas geröthet. Graue Quecksilbersalbe wird in die Schläfengegend eingerieben.

Gegen das Ende des ebengenannten Monates liess ich die Patientinn daguerreotypiren. In dem auf diese Weise erhaltenen Bilde war aber ihr Auge nicht zu erkennen, weil sie dasselbe noch nicht hinlänglich ruhig halten konnte.

Den 20 April 1843. Ausser der im Vorhergehenden (S. 98.) erwähnten *schwarzen Stelle,* die schon einige Zeit als ein Spalt der Regenbogenhaut sich gezeigt hat, sicht

1

man jetzt einen anderen Spalt derselben, welcher länger aber weit schmäler als der ältere ist. Die Patientinn unterscheidet, doch mit Mühe und gleichsam suchend, die Zahl der ihr vorgehaltenen Finger. Der galvanische Strom wird jetzt zum zwei und vierzigsten Male aus dem Auge der Patientinn geleitet.

Den 5 Juli 1843. Die Patientinn zeigt die Stellung einer ihr vorgehaltenen Stricknadel richtig an.

Den 10 Juli 1843. Die Patientinn erhält wegen einer catarrhalischen Affection der Respirations-Organe eine Mixtur aus Salmiak, Brechweinstein, Lakritzensaft und Fenchelwasser.

Gegen das Ende des eben genannten Monates, (etwa ein Jahr nach dem Anfange der Kur) brachte ich der Patientinn drei Holzstäbe von gleicher Form und Grösse, von denen einer weiss, der andere blau und der dritte schwarz angestrichen war. Ich gab ihr zuerst den weissen Stab in die Hand und bat sie, indem ich ihr sagte dass es ein weisser Holzstab wäre, denselben so genau wie möglich zu betrachten, damit sie ihn

nachher wieder erkenne. Nach einigen Augenblicken meinte sie, dass sie schon die weisse Farbe behalten könne. Darauf versuchte ich auf dieselbe Weise der Patientinn das Erkennen des blauen und des schwarzen Stabes beizubringen. In einer ganz kurzen Weile lernte sie die genannten Holzstäbe mit Bestimmtheit zu unterscheiden. Den folgenden Tag am Morgen hatte die Patientinn die genannten Farben schon vergessen, lernte sie aber wieder eben so schnell wie Tages vorher. Einige Tage darauf gab ich der Patientinn einen rothen Holzstab von der Form und Grösse der eben erwähnten. So bald sie ihn einen Augenblick betrachtet hatte, brach sie mit Verwunderung aus: »*woj kuin tämä on kaunis, eikö se ole punanen*« (Ach! wie schön, ist dies nicht roth.) Jedesmal als ich sie bat einen kleinen, ihrem Auge vorgehaltenen Gegenstand aus meiner Hand wegzunehmen, griff sie richtig nach ihm, sowohl wenn der Gegenstand zwischen dem Fenster und dem Auge der Patientinn gehalten wurde, als auch wenn sich ihr Auge zwischen dem Fenster und dem Gegenstande befand.

Den 31 August 1843. Die Patientinn ist heiser, sie spricht von einer ungewöhnlichen Empfindlichkeit des Auges und leichten Schmerzen in den Umgebungen desselben. Die oben genannte Mixtur wird wieder gegeben und etwas aufgelöstes Tollkirschenextrakt ins Auge gelassen.

Den 9 September 1843. Die Bindehaut des Auges ist etwas geröthet und das obere Augenlied ein wenig angeschwollen. Graue Quecksilbersalbe wird in die Schläfengegend eingerieben.

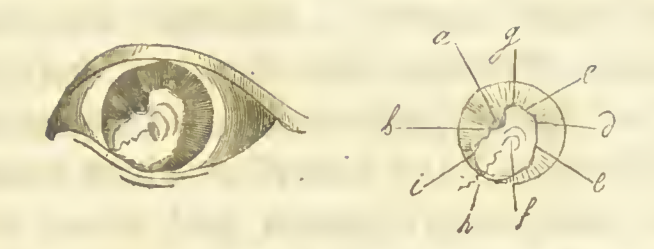
Den 15 September 1843. Brita Auvinen ist jetzt achtzig Mal galvanisch behandelt worden, und zwar mittelst der in der Tafel abgebildeten zweipaarigen Kette, der ich nur ein einziges Mal ein drittes Paar zufügte. Die Wirkung der Kette dauerte nie über eine Minute, so dass die Summe der Zeit in welcher der galvanische Strom, während der ganzen Kur bis jetzt gewirkt hat, höchstens eine Stunde und zwanzig Minuten beträgt. Die Dauer der Zeit zwischen den Einzelnen Sitzungen war verschieden, je nachdem sich das Auge mehr oder weniger gereitzt zeigte.

Die Hornhaut ist jetzt in so fern gereinigt, als an ihrem ganzen Umkreise, mit Ausnahme seines inneren-unteren Theiles, ein breiter Streif der Regenbogenhaut sichtbar ist. Die S. 98. erwähnte *schwarze Stelle*, der obere Spalt der Regenbogenhaut, ist so deutlich hervorgetreten, dass sie ohne Mühe erkannt werden kann.

Da es immer nützlich ist mehre von einander unabhängige Beobachtungen eines und desselben Gegenstandes mit einander zu vergleichen, so füge ich hier den Bericht eines anderen Arztes bei.

»Von dem Herrn Dr. Crusell aufgefordert, »die von ihm mit dem Galvanismus behan-»delten Kranken im hiesigen Obuchowschen »Hospitale von Zeit zu Zeit zu examiniren, »hatte ich unter anderen, besonders der kran-»ken Brita Auvinen seit ihrer Aufnahme in »genanntes Hospital im December Monat des »Jahres 1842 meine Aufmerksamkeit gewid-»met. Der Zustand ihres linken Auges war »damals folgender: Der Augapfel befand sich »in einer immerwährenden Unruhe, die Horn-»haut desselben war staphylomatös, conisch »zwischen den Augenliedern hervorgetrieben.

»Dieses Staphylom hatte an der hervorragend-
»sten Stelle (*f*), eine vollkommen kreideweisse
»Farbe, welche sich bis zu den Punkten *g*,
»*c*, *d*, *e*, eine Linie vom Hornhautrande ent-
»fernt, nach oben, aussen und unten er-
»streckte und in der Textur einer Porzellan-
»masse am ähnlichsten war, an dem Horn-
»hautrande aber eine bläuliche Färbung zeigte
»die jedoch die Iris nicht erkennen liess.
»Die Gestalt des Staphyloms am Punkte *f*,
»war eine stumpfe Spitze, zu welcher sich ein
»ziemlich starkes Gefäss (*h*) von der Conjunctiva
»bulbi aus von unten und innen erstreckte
»und hier sich in mehrere kleine Zweige
»verästelte. Sonst war die cornea frei von je-
»der Gefässinjection, wie es auch der übrige
»bulbus war. Nach innen und etwas nach
»oben, gleich an der Spitze des Kegels, war
»die cornea von *a* bis *b* durchsichtig
»und bildete, nur wenig an der Hervor-
»stülpung der Hornhaut Theil nehmend, hier
»eine abgeflachte Seite des Kegels, durch
»welche Stelle der Hornhaut man deutlich
»die gespannten Radialfibern der nach dem
»Centrum der Trübung hin mit der Horn-
»haut verwachsenen Iris deutlich erkennen



»konnte. Bey *a*, sah man eine schwärzliche »Stelle, welche deutlich einen Riss in den »Fibern zeigte , und hinlänglich gross war »um der Patientin nicht allein Licht und »Schatten empfinden zu lassen, sondern auch »durch den grösseren oder geringeren Re- »flex an den Wänden des Zimmers diese zu »vermeiden. Den vorgehaltenen Finger sah »sie wohl, doch mit einer grossen Anstren- »gung nach wiederholten Versuchen, da das »Auge nicht fixirt werden konnte und dann »auch nur wenn man denselben im Lichte »hielt und er ihr die kleine Irisspalte be- »schattete. Den Gegenstand erkannte sie »also nicht als einen Finger, sondern bloss »als einen ihr das Auge beschattenden »Körper.

»Am heutigen Tage ist der Zustand
»des Auges genau wie es die beyge-
»fügte Figur angiebt, nehmlich die krei-
»deweisse Trübung der Hornhaut hat sich
»bis auf das Doppelte von dem Umfange zu-
»rückgozogen, und hinterlässt einen breiten
»Ring nach oben, aussen und etwas nach
»unten, der durch die fast gänzlich klare
»Hornhaut, die bräunlichen Radialfibern der
»Iris, concentrisch gespannt, durchsehen lässt.
»Die schon erwähnte durchsichtige Stelle
»der Hornhaut von *a* bis *b* hat nun eine Er-
»weiterung bis *i* erhalten, wo sich ein zwei-
»ter etwas kleinerer, in horizontaler Rich-
»tung verlaufender Spalt befindet. Die Spi-
»tze des Kegels ist flacher geworden.—Nicht
»weniger bedeutend ist der Unterschied zwi-
«schen dem früheren und dem gegenwärti-
»gen Zustande des Sehvermögens. Die Kran-
»ke unterscheidet nicht allein einen vorge-
»haltenen Finger durch den Schatten, den er
»auf das Auge wirft, sondern sie erkennt
»leicht und genau den beleuchteten Finger
»seiner Gestalt nach, so wie sie den kleinsten
»Körper, z. B. eine feine Stricknadel sicher
»ergreift. Sie unterscheidet die Farben

»besonders das Rothe, Schwarze und Weisse »genau. Ihr Gang ist sicherer und rascher, »das Auge aber ruhiger als früher, besonders »wenn sie einen vorgehaltenen Gegenstand »fixiren will. St. Petersburg den 15 September 1843.

Wilhelm Froebelius

Arzt des St. Petersburgischen Augenspitales

Stärke des Stromes.

§. 2.

Da die Gesetze der Stärke des galvanischen Stromes, obwohl schon lange (von Ohm in Deutschland, von Becquerel in Frankreich) nachgewiesen, doch bis jetz mehreren Lesern nicht bekannt zu sein scheinen, sei es mir erlaubt, eine möglichst kurze Darstellung derselben zu versuchen. Jede Wirkung verhält sich wie ihre Ursache und umgekehrt wie das Hinderniss, welches der Entwickelung der ersteren im Wege steht. Es muss also auch die Stärke des galvanischen Stromes sich verhalten wie die Ursache, die ihn erzeugt und bewegt, so wie umgekehrt, wie das Hinderniss, welches seine Entwickelung hemmt. Aus der Erkenntniss dieser beiden Momente ergeben sich also die

Gesetze der Stärke des galvanischen Stromes.

§. 3.

Ursache des Galvanischen Stromes. Werden zwei heterogene Metallplatten in eine saure oder salzige Flüssigkeit getaucht und mit einander metallisch verbunden, so erzeugen sich alsbald die bekannten galvanischen Erscheinungen. In dieser Vorrichtung — dem galvanischen Paare oder Elemente — wird also der Strom erzeugt; sie enthält seine Ursache. Dieses ist der Erfahrung gemäss mit jedem galvanischen Elemente der Fall. Es muss daher in der galvanischen Kette die Ursache des Stromes eben so vielfach vorhanden sein, als sie Paare enthält. Die Ursache des Stromes, die Kraft, welche ihn erzeugt und bewegt = *Intensität* = *Tension* = *Spannung*, ist also in jeder Kette der Anzahl der in ihr enthaltenen Plattenpaare proportional.

Anmerkung 1.

Nicht alle einfachen Ketten haben dieselbe

Intensität. Eine Platina-Zink-Kette ist weit stärker als eine Kupfer-Zink-Kette.

Anmerkung 2.

In einem Paare mit zwei Flüssigkeiten wird die Metallität der Oberfläche der electro-negativen Metallplatte und die unmittelbare Berührung derselben mit der Flüssigkeit durch den galvanischen Process selbst erhalten. Es hat daher eine bei weitem constantere Wirkung als ein Paar mit einer Flüssigkeit. Becquerel hat zuerst eine constante Kette, die constante Kupfer-Zink-Kette construirt, welche später von Daniell eine bequemere Form erhielt.

§. 4.

Hinderniss des galvanischen Stromes. Alle Theile durch welche der Strom geht, müssen ihm einen Widerstand entgegen setzen. Durch Einschaltungen in constante hydro-electrische, so wie thermo- und magneto-electrische Ketten, sind von mehren Physikern die Leitungswiderstände verschiedener Körper untersucht und unter einander verglichen worden. Aus

diesen Untersuchungen hat sich folgendes ergeben. Der Leitungswiderstand eines jeden Theiles der Kette verhält sich wie seine Länge und umgekehrt wie sein Querdurchmesser. Der Leitungswiderstand der flüssigen Leiter ist weit grösser, als der der Metalle. Der Leitungswiderstand des Organismus ist grösser noch als der mancher Flüssigkeit. Der Leitungswiderstand der gesunden äusseren Haut ist grösser als der einer Schleimhaut. Unter den Metallen ist der Leitungswiderstand des Quecksilbers am grössten, der des Silbers am geringsten.

§. 4.

Nach dem Vorhergehenden (§. 2. S. 138.) verhält sich die Stromstärke einer Kette wie ihre Intensität und umgekehrt wie ihr Leitungswiderstand, d. h. wie jene durch diesen dividirt. Wird also die Stromstärke einer einfachen Kette mit G, die Intensität derselben mit i, der Leitungswiderstand im Paare selbst mit l, der Leitungswiderstand im Schliessungsbogen mit b, bezeichnet, so ist

$$G = \frac{i}{l + b}.$$

Werden n solche Elemente mit einander verbunden, so wird dadurch nicht nur die Intensität, sondern auch der Leitungswiderstand der Kette vervielfacht. Es ergiebt sich also, wenn der Schliessungsbogen (b) unverändert beibehalten wird, folgender Ausdruck der Stärke der zusammengesetzten Kette, welchen wir mit G' bezeichnen wollen:

$$G' = \frac{ni}{nl + b}.$$

Aus der Betrachtung der eben erhaltenen allgemeinen Ausdrücke der Stromstärke ergeben sich folgende Sätze.

§. 5.

Ist l so bedeutend grösser als b dass dieser gegen jenen vernachlässiget, d. h. gleich Null gesetzt werden muss, so ist $\frac{ni}{nl + b} = \frac{i}{l + b}$ und daher $G' = G$. Wenn also der Leitungswiderstand des Schliessungsbogens gleich Null ist, so ist die Stromstärke der aus vielen gleich grossen Paaren zusammengesetzten Kette nicht grösser als die eines einzigen für sich geschlossenen Paares. Dieses ist auch um so mehr

der Fall je kleiner b im Vergleich zu l ist. Besteht der Schliessungsbogen, z. B., aus einem kurzen, dicken Silberdrahte, so trägt die Vermehrung der Plattenpaare zur Vergrösserung der Stromstärke gar nichts bei. Hieraus ist es auch begreiflich, warum eine aus mehren ungleich grossen Paaren zusammengesetzte Kette, bei geringem Leitungswiderstande des Schliessungsbogens, einen schwächeren Strom giebt, als das grösste ihrer Paare für sich geschlossen.

§. 6.

Ist aber das Entgegengesetzte der Fall, ist b um so viel grösser als l, dass dieser gegen jenen verschwindet, d. h. gleich Null wird, so wird auch $nl = o$, und daher $G' = nG$. Ist also der Leitungswiderstand im Schliessungsbogen sehr gross gegen den des Paares selbst, ist z. B. der menschliche Organismus ein Theil des Schliessungsbogens, so wird die Stromstärke in demselben Verhältnisse zunehmen, wie die Anzahl der Paare oder die Intensität der Kette

vermehrt wird. Doch hat dieses Zunehmen der Stromstärke mit der Vermehrung der Zahl der Paare seine Grenze. Denn die Stromstärke einer zusammengesetzten Kette kann, wie aus dem vorhergehenden § erhellet, nie stärker werden, als die Stromstärke des stärksten in der Kette enthaltenen für sich geschlossenen Paares.

§. 7.

Wird die Oberfläche der Platten einer einfachen Kette vergrössert, oder ihre Entfernung von einander vermindert, so wird, indem der Querdurchmesser der erregenden Flüssigkeit gegen ihre Länge dadurch vergrössert wird, der Leitungswiderstand des Paares in demselben Verhältnisse verkleinert. (§. 4. S. 140). Benutzen wir wieder die oben angeführte allgemeine Bezeichnung

$$G = \frac{i}{l + b}.$$

Wird die Oberfläche der Kette n Mal grösser gemacht, so wird l hiedurch n Mal verkleinert. Wir erhalten also, wenn G'' die

Stromstärke der vergrösserten einfachen Kette bezeichnet:

$$G''= \frac{i}{\frac{l}{n} + b}$$

oder wenn sowohl Zähler als Nenner mit n multiplicirt werden:

$$G'' = \frac{ni}{l + nb}$$

§. 8.

Ist b um so viel grösser als l, dass dieser gegen jenen vernachlässigt, d. h. gleich Null gesetzt werden kann, so ist $\frac{ni}{l+nb} = \frac{i}{l+b}$ und daher $G'' = G$. Ist also der Leitungswiderstand im Schliessungsbogen sehr gross gegen den des Paares selbst, so trägt die Vergrösserung der Oberfläche des letzteren nichts zur Erhöhung der Stärke des Stromes bei. Dieses ist z. B. der Fall wenn der Organismus in eine einfache oder aus sehr wenigen Paaren bestehende Kette eingeschaltet ist. Hieraus

folgt, dass die im Vorhergehenden (S. 116. *d.*) beschriebene Vorrichtung in Beziehung auf die Regulirung der Zinkoberfläche des Daniell'schen Paares ganz überflüssig ist, so oft der Organismus sich in der Kette befindet.

§. 9.

Ist b gleich Null, so ist nb auch gleich Null und G'' also n Mal so gross als G. Dieses ist auch um so mehr der Fall, je kleiner b gegen l ist. Die Stromstärke des einfachen Paares ist also desto mehr der Grösse desselben proportional, je kleiner der Leitungswiderstand seines Schliessungsbogens gegen den des Paares ist. Besteht der Schliessungsbogen z. B. aus einem kurzen, dicken Silberdrahte, so wächst die Stromstärke fast mit der Vergrösserung der Oberfläche des Paares. Wird der Organismus zwischen heterogene metallisch verbundene Metallplatten gebracht, z. B. auf die oben (S. 14. §. 4. *b.*) angegebene Weise, so wächst die Stromstärke der also gebildeten Kette mit der Vergrösserung dieser Platten oder ihrer Annäherung an einander. Der Leitungswiderstand eines kurzen Metalldrahtes ist nähmlich fast nichts gegen den des Organismus.

§. 10.

Wird der Organismus mittelst metallischer Körper in eine Kette eingeschaltet, so nimmt die Stromstärke zu mit der Vergrösserung der Oberfläche, durch welche sie den Organismus berühren. Dasselbe ist auch der Fall, wenn die besagten metallischen Körper näher an einander gebracht werden oder von schlechter leitenden Theilen des Organismus auf besser leitende versetzt werden. Es wird nähmlich hierdurch der Leitungswiderstand des Schliessungsbogens vermindert, und daher, wie aus den vorhergehenden §§. erhellet, die Stromstärke vergrössert. Hieraus ist es klar warum die Stromstärke auffallend vermindert wird, wenn die Zinkplatte der in der Tafel abgebildeten Kette von der Zunge auf die befeuchtete äussere Haut versetzt wird.

Vermeidung der Erschütterung.

§. 8.

Da die Erschütterung wie schon oben (S. 125.) bemerkt worden ist, meines Erachtens keine Vortheile gewährt und höchst wahrscheinlich nur die Gefahr der Entzündung steigert, habe ich, bei der galvanischen Behandlung organischer Augenkrankheiten, mich immer bemüht, diesen Nachtheil so viel wie möglich zu vermeiden. Bei der Anwendung der zweipaarigen, in der Tafel abgebildeten Kette bemerkte ich am deutlichsten eine Erschütterung am Auge, wenn die Kette mittelst des Unterbrechers (S. 118. §. 10.) geschlossen oder getrennt wurde; weniger deutlich, wenn die Schliessung durch Eintauchen der Zinkplatte des Daniellschen Paares in die Flüssigkeit und die Trennung durch Aufheben der genannten Platte aus der Flüssigkeit geschah; noch weniger deutlich, und oft gar nicht,

wenn so wohl die Schliessung als die Trennung am Auge selbst bewerkstelliget wurde. Die Schliessung und die Trennung sind also mehr erschütternd wenn die beiden Theile, durch welche sie bewerkstelliget werden, metallisch sind, als wenn nur der eine metallisch ist.

§. 11.

Die Kette lässt sich auch durch zwei flüssige Körper so wohl schliessen, als trennen. Dabei ist aber zu bemerken, dass ein solcher *flüssiger Unterbrecher* den Leitungswiderstand des Schliessungsbogens vergrössert, was durch Erhöhung der Intensität der Kette gehoben werden muss. Ich liess neuerdings, bei der galvanischen Behandlung einer Hornhautnarbe, die aus sieben Paaren zusammengesetzte Kette mittelst zweier flüssigen Körper schliessen und trennen. Dabei bemerkte ich am Auge der Patientinn keine Erschütterung. Sie stöhnte aber während der ganzen Zeit (etwa $\frac{1}{4}$ Minute) des Geschlossenseins der Kette über Schmerzen, die doch bald nach dem Wegnehmen des Appa-

rates verschwanden und nicht wieder kamen. Der eben genannte flüssige Unterbrecher war folgendermaassen construirt. Eine dicke Glasröhre, deren eines Ende durch eine Thierblase verschlossen war, wurde mit verdünnter Schwefelsäure gefüllt. Diese in der Röhre enthaltene Flüssigkeit war mittelst eines darin eingetauchten Kupferdrathes einerseits mit dem galvanischen Apparate verbunden. Als nun diese Röhre in ein mit verdünnter Schwelsäure gefülltes, mit dem Apparate anderseits verbundenes Kupfergefäss getaucht wurde, geschah also die Schliessung der Kette durch das Zusammentreffen der Flüssigkeit der Röhre mit der des Gefässes. Die Trennung geschah durch Wegnehmen der Röhre aus dem Gefässe. Ich habe auch durch das Daniell'sche Paar *bloss flüssige* Schliessung und Trennung der Kette bewirkt. Als nähmlich der Thonbecher des Paares, nachdem die verdünnte Schwefelsäure und die mit dem Apparate verbundene Zinkplatte in ihn gebracht waren, in die im Kupferbecher enthaltene Auflösung des schwefelsauren Kupferoxydes getaucht wurde, so schloss sich die Kette durch das Zusammen-

treffen dieser beiden Flüssigkeiten. Flüssige Trennung geschah indem der Thonbecher aus dem Kupferbecher weggenommen wurde. Die zuletzt angeführte Schliessungs- und Trennungs-Methode ist vortheilhafter, als die vorhergehende. Geschehen nähmlich die oft genannten Maassregeln durch das Paar selbst, so wird der Leitungswiderstand des Schliessungsbogens nicht durch einen neuen Zwischenleiter vermehrt. Den eben erhobenen Erfahrungen zufolge schliesse und trenne ich, bei der galvanischen Behandlung des Auges ohne Einstich, die Kette fast immer am Auge; bei der mit dem Einstiche aber mittelst der Flüssigkeiten des Daniell'schen Paares.

Anmerkung.

Bei dem Schliessen und dem Trennen der oft genannten zweipaarigen Kette durch die Flüssigkeiten des Daniell'schen Paares ist noch folgendes zu bemerken. War die äussere Oberfläche des Thonbechers vollkommen trocken bis zum Eintauchen derselben in die Flüssigkeit des Kupferbechers, so spürte ich beim Schliessen keine deutliche

Erschütterung am Auge des Patienten. Liess ich aber den Thonbecher schon vor seinem Eintauchen durchnässt werden, so war beim Schliessen die Erschütterung der behandelten Person jedesmal unverkennbar. Beim Trennen der besagten Kette (aus welcher der Multiplicator weggelassen war) durch die Flüssigkeiten des Daniell'schen Paares bemerkte ich, bei wiederholt an verschiedenen Personen angestellten Versuchen, keine Erschütterung an dem behandelten Auge.

§. 13.

So oft ich, bei der Behandlung der Hornhaut mittelst des in der Tafel abgebildeten Apparates, den Multiplicator wegliess, bemerkte ich, indem ich die Kette am Unterbrecher schliessen oder trennen liess, eine geringere Erschütterung am Auge der behandelten Person als beim in die Kette eingeschalte- Multiplicator. Dieser Unterschied wurde beim Trennen weit deutlicher als beim Schliessen von mir wahrgenommen. Die die Erschütterung vermehrende Eigenschaft des Multiplicators hat sei-

ne Ursache in dem von Faraday und Dove nachgewiesenen Extra-Strome, welcher in jedem langen, gewundenen Schliessungsdrathe, also auch in dem Multiplicatordrathe, im Schliessungs- und Trennungs-Momente der galvanischen Kette stark hervortritt und zwar so, dass seine Richtung beim Schliessen der des Hauptstromes entgegengesetzt, beim Trennen aber mit ihr übereinstimmend ist. Der Antheil des Multiplicators in der Erschütterung lässt sich aber heben, indem man beim Schliessen und beim Trennen zwischen den Enden des Multiplicatordrahtes eine metallische Verbindung unterhält. Als ich vor dem Schliessen und vor dem Trennen auf die Klemmschrauben (28 und 29) des Multiplicators einen Metallstab legen liess, bemerkte ich am Auge des Patienten keine grössere Erschütterung beim eingeschalteten, als beim weggelassenen Multiplicator. Der Multiplicator-Zeiger blieb, beim Schliessen der in der Tafel abgebildeten Kette in Ruhe, bis zum Wegnehmen des genannten Metallstabes. War aber ein drittes Paar in sie eingeschaltet, so wich der Multiplicatorzeiger schon vor dem Wegnehmen des Metallstabes etwas ab.

Es gelang mir auch, mit Beibehaltung der galvanoscopischen Anwendung des Electromagnetismus, den langen Multiplicatordrath auf folgende Weise zu vermeiden. Ich liess eine gute Englische Stricknadel magnetisiren und theilte sie nachdem durch Brechung so, dass ich von ihr zwei gleich grosse Theile erhielt. Diese beiden Magnete schienen, nach Nobilis Methode (S. 119.) in System gebracht und auf einen Cocon-Faden aufgehängt, nur von der Torsionskraft des Fadens gerichtet zu werden. Als ich von der in der Tafel abgebildeten Kette den Multiplicator wegnahm, und statt dessen eine Boussole mit kurzem, geradem, einfachem Drathe, in welcher das eben genannte Magnetsystem aufgehängt war, einschaltete, wich dasselbe beim Schliessen hinlänglich ab, um jeden Zweifel eines durch den Patienten gehenden galvanischen Stromes zu entfernen. Auch kann bei solchen galvaniatrischen Versuchen, wo längere Einwirkung mehrerer Paare erlaubt ist, der galvanometrische Gebrauch des Electromagnetismus von dem eines Voltameters (Wasserzersetzungs-Apparates) ersetzt werden.





